122 Rare b
ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥ
111129
ಅಕ್ಷರ ಗ್ರಂಥಾಲಯ
ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಹಂಪಿ
ವಿದ್ಯಾರಣ್ಯ.
1925

ಇವರು.

ತಮ್ಮ "ಶ್ರೀರಾಮತತ್ವ-ಪ್ರಕಾಶ" ಮುದ್ರಾಲಯದಲ್ಲಿ

ಮುದ್ರಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿದರು.

ಮೊದಲನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ ಪ್ರತಿ ೪೦೦೦

ಸನ್ ೧೯೨೫ ಇಸ್ವಿ.

ಪುಸ್ತಕದ ಸಂಬಂಧಿ ಯಾವತ್ತೂ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಕರು
ತಮ್ಮ ಸ್ವಾಧೀನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಕ್ರಯ ೩ ಆಣೆ.

089.94814
SAV

ಗ್ರಂಥಾಲಯ
ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಹಂಪಿ
ವಿದ್ಯಾರಣ್ಯ.

ಸೃಷ್ಟಿಜ್ಞಾನಸಾರ.

(ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ ರೂಪದಿಂದೆ)

೧. ಕಾರ್ಯವೂ, ಕರ್ತೃತ್ವವೂ.

೧. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಕಾರ್ಯವೆಂದರೇನು ?

ಉತ್ತರ—ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಕೆಲಸವು; ಆದರೆ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಂಬದನ್ನು ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ; ಯಾವದೊಂದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಾವು ಗತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ, ಅಥವಾ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಗತಿಯನ್ನು ಬೆಳಿಸಿದರೆ, ಅಥವಾ ಅದರ ಗತಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅಥವಾ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ನಾವು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಿದಂತಾಗುವದು. ಇದರಂತೆ ಯಾವದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು, ಅದನ್ನು ಬದಲಿಸಲು, ಅಥವಾ ಅದರಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನಾಗಲಿ, ಪ್ರಕಾಶವನ್ನಾಗಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಒಂದು ಕಾರ್ಯವಾಗುವದು. ಸಾರಾಂಶವೇನಂದರೆ, " ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಲಿ, ಗತಿಯಾಗಲಿ ಬದಲಾಗುವ ಪ್ರವತ್ತಿಯು " ಕಾರ್ಯವೆಂದೆನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ರೋಧಕ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ಕಾರ್ಯವೆನ್ನಬಹುದು.

೨. ಪ್ರ.—ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೇನು ?

ಉತ್ತರ—ರೋಧಕ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಯಾವದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲು ಮಾಡುವ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯೆನ್ನುವರು.

೩. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಗ ... ರೇನು ?

ಶ್ರೀ ಶಂಕರ
ಪ್ರಕ
AKSHARA GRANTHALAYA
ACC.NO. 111129

111129

ಉತ್ತರ—ಕಡವಾಡಿಯ ಮೇಲಿದ್ದ ಒಂದು ಬಂಡೆಗಲ್ಲನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಗೊಟ್ಟರೆ ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಅಥವಾ ಬಿದ್ದ ಬಳಿಕ ಕೆಳಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಸಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪುಡಿಪುಡಿ ಮಾಡಬಹುದು, ಸಪ್ಪಳವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು, ಸೆಕೆಯನ್ನು ಹಟ್ಟಿಸಬಹುದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತನ್ನ ಗತಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನಾದರೂ ಉಂಟು ಮಾಡುಬಹುದು. ಈ ಮೇರೆಗೆ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಒಂದು ಗತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಹೀಗೆ ಎರಡು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳುಂಟೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು; ಅನುಕೂಲವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಿತವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಗುಪ್ತ ಕರ್ತೃತ್ವ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಭವಿಷ್ಯತ್ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕಶಕ್ತಿಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ; ಗತಿಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೪. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಚಲನಶಕ್ತಿ, ಗುಪ್ತಕರ್ತೃತ್ವಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸು.

ಉತ್ತರ—ಗಡಿಯಾಲದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗವನ್ನು ತಂತಿಯಿಂದ ತಿರುಗಿಸಲು, ಅದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ತಡಸಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀರುಬೀಳಹತ್ತಲು, ಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗಾಲಿಗಳೂ ಯಂತ್ರಗಳೂ ತಿರುಗುವವು ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಕಾರ್ಯದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಗಡಿಯಾಲಕ್ಕೆ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಬಳಿಕ ಅದರ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು, ಗಡಿಯಾಲವು ನಡೆಯಲಾರದು. ಇಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾಲವು ನಡಿಯದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಕಮಾನಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಇನ್ನೂ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿಲ್ಲೆಂದು ಅನ್ನಬಹುದು; ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯು ಗುಪ್ತ ಕರ್ತೃತ್ವಶಕ್ತಿಗೆ (ಭವಿಷ್ಯತ್ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕಶಕ್ತಿಗೆ) ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

೫. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಶಕ್ತಿಯರೂಪಗಳು ಯಾವಯಾವವು ?

ಉತ್ತರ—ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಚಲನಶಕ್ತಿ, ಗುಪ್ತಕರ್ತೃತ್ವಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ದೃಶ್ಯಶಕ್ತಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಇವೆ

084:9484
SAV 2

ಲ್ಲದೆ ಕಂಪನಶಕ್ತಿ, ಕಿರಣಶಕ್ತಿ (ಪ್ರಕಾಶೋಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಶಕ್ತಿ), ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಎಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರದ ಶಕ್ತಿಗಳುಂಟು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿಯೆಂಬ ಹೆಸರು.

೬. ಪ್ರ.—ಈ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡು.

ಉತ್ತರ—ದೃಶ್ಯಶಕ್ತಿಗೆ ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲವೆ ನೀರಿನಿಂದ ತಿರುಗುವ ಗಾಲಿ; ಕಂಪನಶಕ್ತಿಗೆ ಬಾರಿಸಿದ ತಂಬೂರಿಯ ತಂತಿ; ಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಗೆ ಕೆರೆದ ದೀಪದಕಡ್ಡಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ರೇಶಿಮೆಯ ಮೇಲೆ ತಿಕ್ಕಿದ ಕಾಜು.

೭. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಈ ಶಕ್ತಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡತಕ್ಕ ಸಂಗತಿಯು ಯಾವದು?

ಉತ್ತರ—ಒಂದು ವಿಧದ ಶಕ್ತಿಯು ಬೇರೊಂದು ವಿಧದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಧರಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿಯು ಸೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ, ಸೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿಯು ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಧರಿಸಬಹುದು. ಕಲ್ಲು ಕಟೆಯುವಾಗ ಪ್ರಕಾಶೋಷ್ಣತೆಗಳು ಹುಟ್ಟುವದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ; ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡವಿ ಉಗೆಬಂಡಿಯನ್ನು ನಡಿಸುವದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಸೃಷ್ಟಿಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

---

೨. ಯಂತ್ರಗಳೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವೂ

೧ ಪ್ರಶ್ನೆ— ಯಂತ್ರವೆಂದರೇನು? ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾರಗಳವೆ?

ಉತ್ತರ—ಯಾವದೊಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಯಂತ್ರವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಗಡಗಡಿ, ಸೊನ್ನೆ, ಇಳಕಲು ಎಂದು ಮೂರು ವಿಧವುಂಟು. ಎಲ್ಲ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರಗಳು ಈ ಮೂಲಯಂತ್ರಗಳ ತರತರದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಚನೆಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ.

೨. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಗಡಗಡಿಯ ಉಪಯೋಗವೇನು?

ಉ.—ಬೋಳ ಬಾವಿಗಳ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಬೊಗ್ಗಿ ನೀರು ಸೇದುವದಕ್ಕಿಂತ ಗಡಗಡಿಯು ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಜಗ್ಗುವದು ಅನುಕೂಲವೂ ಸುರಕ್ಷಿತವೂ ಆಗಿರುವದು. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ನಾವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡದ ಭಾರದಷ್ಟೇ ಉಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಗಡಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ನಡೆಯುವದಿಕ್ಕನ್ನು ನಾವು ಬದಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಮೈಭಾರವು ಸಹ ಶಕ್ತಿಯಂತೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವದು. ಆದರಿಂದ ಗಡಗಡಿಯ ಯೋಗದಿಂದ ನಮ್ಮ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಹಿಡಿಯುವದು.

೩. ಪ್ರ—ಗಡಗಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗವಾದ ಸಾಧನವು ಯಾವದು?

ಉ.—ನೀರು ಜಗ್ಗುವ ರಾಟಿಯು; ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಪಶಕ್ತಿಯಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಲನುಕೂಲವಾಗುವದು. ಬರೇ ಗಡಗಡಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಭಾರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎತ್ತುವದು ಅಸಾಧ್ಯವು. ರಾಟಿಯ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಗ್ಗ ಸುತ್ತಿದ ಅಚ್ಚಿಗೂ ಹಿಡಿಕೆಗಳ ತುದಿಗೂ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದಂತೆ ಆ ಭಾರವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಎತ್ತಬಹುದು. ಈ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಕೆಯ ತುದಿಗೆ ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ, ಭಾರವನ್ನು ಅಚ್ಚಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿದ ಹಗ್ಗದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಆದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯದಿಕ್ಕೂ, ಭಾರದದಿಕ್ಕೂ ಬದಲಾಗಿ ತುಸು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಲಿಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವದು.

೪. ಪ್ರ.—ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು? ಮತ್ತು ಆದರಿಂದ ಲಾಭವೇನು?

ಉ.—ಸೊನ್ನೆಯದೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದ ಜಡ ಪದಾರ್ಥದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ, ಸೊನ್ನೆಗೆ ತುಸು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅನಿಕೆಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿ, ಸೊನ್ನೆಯ ಎರಡನೇ ತುದಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಾಧನದಿಂದ ಒಳ್ಳೇಭಾರವಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತುಸು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎತ್ತಬಹುದು. ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಕೆಗೂ ಭಾರಕ್ಕೂ ನಡುವಿರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಭಾರದ ಭುಜವೆಂದೂ, ಅನಿಕೆಗೂ ಶಕ್ತಿಗೂ ನಡುವಿರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯ ಭುಜವೆಂದೂ ಅನ್ನುವರು. ಭಾರ ಹಾಗು ಭಾರದ

ಭುಜ ಇವುಗಳ ಗುಣಾಕಾರವು ಶಕ್ತಿ ಹಾಗು ಶಕ್ತಿ ಭುಜ ಇವುಗಳ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಶಕ್ತಿಭುಜವು ದೊಡ್ಡದಿದ್ದಂತೆ ನಮಗೆ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯು ಹತ್ತುತ್ತದೆಂಬದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ.

೫. ಪ್ರ.—ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವೆಂದರೇನು ?

ಉ.—ಭಾರಕ್ಕೂ ಶಕ್ತಿಗೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು. ಒಂದು ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ನಾಲ್ವತ್ತು ಸೇರಿನಭಾರವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಸೇರಿನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎತ್ತಿದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕಲಾಭವು ನಾಲ್ವತ್ತು ನಾಲ್ಕಸಯ ಅಂಶ (೪೦/೪) ಅಂದರೆ ಹತ್ತು ಆಗುವದು. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಸೇರಿನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ೧೦ ಸೇರಿನ ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಿದಂತಾಗುವದು. ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವದೇ ಯಂತ್ರಗಳ ಪ್ರಧಾನೋದ್ದೇಶವು, ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲೇ ಮನುಷ್ಯರು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡತೊಡಗಿರುವರು.

೬. ಪ್ರ.—ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ನಿಜವಾಗಿ ಲಾಭವುಂಟೋ ?

ಉ.—ವಸ್ತುತಃ ನಮಗೆ ಏನೂ ಲಾಭವಿಲ್ಲ. ೪೦ ಸೇರಿನ ಭಾರವನ್ನು ೪ ಸೇರಿನಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎತ್ತಬಹುದಷ್ಟೇ, ಆದರೆ ೪೦ ಸೇರಿನ ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಿದ ಎತ್ತರವನ್ನೂ ಈ ಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ೪ ಸೇರಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರದನ್ನೂ ಆಲೋಚಿಸುವದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ೪೦ ಸೇರಿನ ಭಾರವನ್ನು ಒಂದು ಇಂಚು ಎತ್ತಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಹತ್ತು ಇಂಚು ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ ಕಾರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ, ಕಡಿಮೆಯೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸೃಷ್ಟಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಮೂಲ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಜಗಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕೂಗಿಸಾರುತ್ತದೆ.

---

೨ ಪ್ರವಾಹಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒತ್ತುವಿಕೆ.

೧ ಪ್ರ.—ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಉ. ೧ ಪ್ರವಾಹಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕುಂಚಿತವಾಗುವದಿಲ್ಲ ೨ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದ ಭಾರವು ಎಲ್ಲದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ೩ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಒತ್ತುವಿಕೆಯು ಕ್ಷೇತ್ರಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗು

ತ್ತದೆ. ೪ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇತ್ಯಾದಿ

೨ ಪ್ರ.—ಪ್ರವಾಹಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆಕುಂಚಿತವಾಗುವದಿಲ್ಲೆಂಬದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸು.

ಉ.—ಜೀಕಳಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ, ಅದರ ಬಾಯ ಮೇಲೆ ಬೊಟ್ಟಿಟ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಒಳ್ಳೇ ಕಸುವಿನಿಂದ ಒತ್ತಿದರೂ ಆ ಬೆಣೆಯು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಒಳಸೇರುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರಹಾಕಿದರೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಆಕುಂಚಿತವಾಗುವದಿಲ್ಲೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ,

೩ ಪ್ರ.—ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದ ಭಾರವು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸು.

ಉ.—ರಬ್ಬರಿನ ಚಂಡಿಗೆ ಹಲವು ತೂತು ತೆಗೆದು ನೀರು ತುಂಬಿ, ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಚಂಡನ್ನು ಹಿಚಕಲು, ಎಲ್ಲ ಛಿದ್ರಗಳೊಳಗಿಂದಲೂ ನೀರು ಚಿಮ್ಮ ಹತ್ತುವದು. ಇದರಿಂದ ಕಯ್ಯ ಒತ್ತುವಿಕೆಯು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಟ್ಟಿತೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

೪ ಪ್ರ.—ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಒತ್ತುವಿಕೆಯು ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಮಾಡು.

ಉ.—ಒಂದು ಚಂಡಿನಲ್ಲಿ ೨ ತೂತು ತೆಗೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರ ಇಮ್ಮಡಿಯಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಹಿಚಕಲು, ದೊಡ್ಡ ತೂತಿನೊಳಗಿಂದ ಸಣ್ಣ ತೂತಿನ ಇಮ್ಮಡಿಯಷ್ಟು ನೀರು ಹಾರುವದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಒತ್ತುವಿಕೆಯು ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ

೫ ಪ್ರ.—ನೀರಿನ ಈ ವಿಲಕ್ಷಣ ಧರ್ಮದಿಂದ ಯಾವ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಯಂತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉ.—ಒಂದು ಅಡ್ಡಕೊಳಿವೆಯ ಒಂದು ಬಾಯಿಗೆ ಒಂದು ಚೌರಸ ಇಂಚು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಂದು ಕೊಳಿವೆಯನ್ನೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಯಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಚೌರಸ ಇಂಚು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೊಳಿವೆಯನ್ನೂ ಲಂಬವಾಗಿ ಜೋಡಿಸೋಣ; ಆ ಮೇಲೆ ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಸಣ್ಣ ಕೊಳಿವೆಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೇರಿನ ಭಾರ ಇಡೋಣ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ

ದೊಡ್ಡ ಕೊಳಿವೆಯೊಳಗಿನ ನೀರು ಚೆಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ದೊಡ್ಡ ಕೊಳಿವೆಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕು ಸೇರಿನ ಭಾರವನ್ನು ಇಡಬೇಕಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಸೇರಿನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದು ನಾಲ್ಕು ಸೇರು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಿದ ಹಾಗಾಯಿತು. ಅರಳೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ಗಂಟುಕಟ್ಟುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇದೇ ತತ್ವದಿಂದ ರಚಿಸುವರು.

೬ ಪ್ರ.—ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಸದಾ ಸಮಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.—ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಕಣಗಳು ಒಂದರಹಿಂದೊಂದು ಜಾರಿ ಹೋಗಿ ತೆರವಿದ್ದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಗ್ಗುದಿನ್ನೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಾದರೂ ಉಳಿಯುವದಿಲ್ಲ; ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪಾತಳಿಯು ಕ್ಷಿತಿಜಕ್ಕೆ ಸದಾ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೭ ಪ್ರ.—ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲೆವ್ಹಲ್, ವಾಟರ ಲೆವ್ಹಲ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ? ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.—ಒಂದೇ ಕಡೆಗೆ ಬಾಯಿಯುಳ್ಳ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ತುಸು ಹವೆಯು ಉಳಿಯುವಂತೆ ಅಲ್ಕೋಹಾಲವನ್ನು ತುಂಬಿ ಬಾಯಿಮುಚ್ಚಿರಿ; ಕೊಳಿವೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುರುತುಮಾಡಿರಿ. ಈ ಕೊಳಿವೆಯನ್ನು ಸಮ (ಕ್ಷಿತಿಜಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾದ ಪಾತಳಿಯುಳ್ಳ) ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾಗಿ ಅದರೊಳಗಿನ ಹವೆಯ ಗುಳ್ಳೆಯು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವದು. ಆದರೆ ನೆಲವು ತೆಗ್ಗುದಿನ್ನೆಯುಳ್ಳದ್ದಿದ್ದರೆ ಗುಳ್ಳೆಯು ಎತ್ತರವಿದ್ದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವದು. ಈ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲೆವ್ಹಲ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ನೆಲದ ತೆಗ್ಗುದಿನ್ನೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಎರಡು ಕಡೆಗೆ ಕಾಟಕೋನವಾಗಿ ಮಣಿಸಿದ ಕಾಜಿನಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ವಾಟರ ಲೆವ್ಹಲ್ ಎಂಬ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವರು. ಇದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳ ಎತ್ತರದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯನ್ನು ತಗೆಯಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದು.

೮ ಪ್ರ.—ನೀರಿನ ಈ ಸಮಪಾತಳಿಯ ಧರ್ಮದಿಂದ ಮತ್ತೆ ಯಾವ ಯಂತ್ರ ರಚಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ? ಅದು ಹೇಗೆ?

ಉ.- ನಲಿಕಾ (ಸೈಫನ್) ಯಂತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಮಗ್ಗಲು ಮಣಿಸಿದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು; ಅದರ ಒಂದು ಭಾಗವು ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ತುಸು ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು; ಈ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರುತುಂಬಿ ಕಿರಿದಾದ ಭಾಗದ ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಗೆ ಹಿಡಿದರೆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ನೀರು ಹೊರಬೀಳುವದು. ಈ ಕ್ರಮವು, ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಹೊರಗಿನ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿಯ ಪಾತಳಿಂತ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವವರೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

---

೪ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತ.

ಪ್ರ.-ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಬೆಂಡು ಮುಂತಾದವುಗಳು ತೇಲುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ,—ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವ (ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವ) ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಮೂಲಕ ಮೇಲಿನ ನೀರು ಕೆಳಗಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲವೊಂದು ಭಾರವನ್ನು ಹಾಕುವದು, ಕೆಳಗಿನ ನೀರು ಕೆಲವೊಂದು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ನೀರನ್ನು ಒತ್ತುವದು. ಅಂದರೆ, ಮೇಲಿನ ನೀರಿನಭಾರ ಕೆಳಗಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತುವಿಕೆ ಇವೆರಡೂ ಸರಿಯಾಗಿರುವವು. ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಬದಲಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯಾವದೊಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಅದನ್ನಾದರೂ ಕೆಳಗಿನ ನೀರು ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವದು. ನೀರಿನಂತೆ ಉಳಿದ ಪ್ರವಾಹಿಗಳೆಲ್ಲ ಹೀಗೆಯೇ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವವು ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಂಡು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರಿನಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತವೆ.

೨ ಪ್ರ.—ನೀರೊಳಗೆ ಮುಳಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲಾದರೂ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಕಾರ್ಯವು ನಡೆಯುವದೋ? ಅದು ಹೇಗೆ?

ಉ.-ನಡೆಯುವದು. ಆದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಮಗ್ರಭಾರವನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಈ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವದಿಲ್ಲ; ಆದರೂ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪಭಾರವನ್ನು ಇದು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವದು. ಮತ್ತು ಈ ಸಮತೋಲನದ ಪರಿಣಾಮವು ನಮಗೆದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಾಗುವದು

ಹೇಗಂದರೆ ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮೊದಲು ಹವೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಮೇಲೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ತೂಗಿ ನೋಡಲು, ನೀರೊಳಗಿನ ಅದರ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ.

೩ ಪ್ರ.—ನೀರೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿದ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಉ.—ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಲು, ಅದು ತನ್ನ ಆಕಾರದಷ್ಟೇ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಬದಿಗೊತ್ತಿ ತನಗೆ ಸ್ಥಳಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಅಡ್ಡ ತಿಡ್ಡ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ಘನಪದಾರ್ಥದ ಪರಿಮಾಣವನು ಈ ಕೃತಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೊತ್ತು ಪಡಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನಿಂದ ಅಂಚು ಮುಟ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುಲು, ನೀರಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಹೊರಚಲ್ಲುವದು, ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಹೊರಬಿದ್ದ ನೀರಿನ ಆಕಾರವಾನದಷ್ಟೆ ಆ ಘನದ ಪರಿಮಿತಿಯಿದ್ದಂತಾಯಿತು; ಆ ಕಾರಣ ಆ ಹೊರಬಿದ್ದ ನೀರಿನ ತೂಕದಷ್ಟು ಆ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವದು.

೪. ಪ್ರ.-ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನು ಪ್ರವಾಹಿಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಚಿದನು?

ಉ.-- ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ಘನಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು, ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರದ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಆರ್ಕಿಮೀಡಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತವೆನ್ನುವರು.

೫. ಪ್ರ.- ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಯಾವ ತತ್ತ್ವದಿಂದ ಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ.— ಕೆಳಗಿನ ನೀರಲ್ಲಿರುವ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯು ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಿರುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವದೊಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನಾದರೂ ಕೆಳಗಿನ ನೀರು ಅಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವದು. ಆದರಿಂದ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು ಅಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಂದರೆ ಹೊರಚಲ್ಲಿದ ನೀರಿನ ತೂಕದಷು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು. ಹೊರಚಲ್ಲಿದ ನೀರಿನ ಆಕಾರ ಮಾನವು ನೀರೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿದ ಘನಪದಾರ್ಥ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆಯಷ್ಟೇ; ಈ ತತ್ತ್ವದಿಂದ ಮೇಲಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

೭. ಪ್ರ.- ಧಾತುವಿನದೊಂದು ಬಟ್ಟಲವು ತೇಲುವದು, ಆದರೆ ಅದೇ ಧಾತುವಿನ ಅಷ್ಟೇ ಭಾರದ ತುಂಡು ಮುಳುಗುವದು. ಇದರ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.- ಬಟ್ಟಲವು ಪೊಳ್ಳಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದರೊಳಗೆ ಹವೆಯು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವದು. ಹವೆಸಹಿತ ಬಟ್ಟಲ ತೂಕವು ತನ್ನ ಆಕಾರದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು. ಆದರೆ ಆ ಧಾತುವಿನ ತುಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವದರಿಂದ ತನ್ನ ಆಕಾರದ ನೀರಿಗಿಂತ ಜಡವಿರುವದು. ಇದೇ, ಬಟ್ಟಲವು ನೀರ ಮೇಲೆ ತೇಲುವದರ ಗುಟ್ಟು.

೮. ಪ್ರ.--ಹಡಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಜಡಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತುಂಬಿದರೂ ಅದು ತೇಲುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.--ಹಡಗವೂ ಅದರೊಳಗಿನ ಸರಕುಗಳೂ ಕೂಡಿ ಆಗುವ ತೂಕವು ಮುಳುಗಿದ ಹಡಗದ ಭಾಗದಿಂದ ಬದಿಗಾದ ನೀರಿನ ತೂಕದಷ್ಟೇ ಇರುವದು. ಇಡೀ ಹಡಗದ ತೂಕವು ತನ್ನ ಆಕಾರದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು.

೮. ಪ್ರ-- ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವೆಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಉ.-- ನೀರಿಗೆ ಸರಿ ನೋಡಿ ತೆಗೆದ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವೆನ್ನುವರು. ಪಾರಜ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ತೂಕವನ್ನು ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಒರೆಹಚ್ಚಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ ಅವೆರಡನ್ನು ಸಮಸಮಾನ ಆಕಾರದಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತೂಗಿದರೆ ತಿಳಿಯುವದು. ಆದರೆ ಕಲ್ಲು ಮೊದಲಾದ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪ್ರವಾಹಿಯಂತೆ ಥಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಅಂಚು ಮಟ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಲಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನ ಆಕಾರದಷ್ಟು ನೀರು ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತದಲ್ಲವೇ? ಆ ನೀರನ್ನೂ ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನೂ ತೂಗಿನೋಡಲು ಘನಪದಾರ್ಥದತೂಕವು ನೀರಿನ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟೆಂಬದು ಹೊರಡುವದು. ಇಲ್ಲವೆ ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿ, ಬಳಿಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಬಿಟ್ಟು ತೂಗಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಇವೆರಡರ ವಜಾ ಬಾಕಿಯಿಂದ ಹೊರಗಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆಘನಪದಾರ್ಥದ ದಾರ್ಢ್ಯವೆಂದರೆ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವು ಹೊರಡುತ್ತದೆ.

೫ ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ.

೧ ಪ್ರ.-- ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೇನು?

ಉ.--ನೀರು ಮುಂತಾದ ಪ್ರವಾಹಿಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಛಿದ್ರಗಳ ಯೋಗದಿಂದ ತಮ್ಮ ಸಮಪಾತಳಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೇಲೆ ಬರುವ ಗುಣಕ್ಕೆ ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯೆನ್ನುವರು,

೨. ಪ್ರ.-- ಕೇಶಾಕರ್ಷಣದ ವ್ಯಾಪಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸು.

ಉ.—-- ಹತ್ತಿ ಬಾಯಿಯು ಆರಪಾರವುಳ್ಳ ಎರಡು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತಕೆನ್ನಂಡು ಒಂದನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಗ್ಲಾಸದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಪಾರಜ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ನೋಡಲು, ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿದ್ದು ಕಾಣಿಸುವದು. ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಪಾರಜದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಪಾರಜದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣುವದು. ಕೂದಲಿನಷ್ಟು ಗರ್ಭವುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಕೆನ್ನಂಡರೆ ನೀರು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿಯೂ, ಪಾರಜವು ಹೆಚ್ಚು ಕೆಳಗಾಗಿಯೂ ಇದ್ದದ್ದು ಗೋಚರವಾಗುವದು. ಇಂಥ ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಕೇಶರೂಪನಳಿಕೆಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು. ಈ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಈ ಬಗೆಯ ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕೆ ಕೇಶಾಕರ್ಷಣವ್ಯಾಪಾರವೆನ್ನುವರು.

೩, ಪ್ರ-- ಈ ಪರಿಶಿತಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಯಾವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಉ.-- ಪ್ರವಾಹಿಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವಂಥ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೋಯಿಸುವಗುಣವನ್ನೂ, ಕೊಳವೆಯ ಒಳಉಸುಲನ್ನೂ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ವಿರಲತೆಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ--ಮದ್ಯಾರ್ಕಕ್ಕಿಂತ ಟರಪೆಂಟಾಯಿನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಏರುವದು. ಟರಪೆಂಟಾಯಿನಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಏರುವದು.

೪. ಪ್ರ— ಕೇಶಾಕರ್ಷಣದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಉ. ದೋತರದ ಎಳೆಗುಂಟ ನೀರು ಏರುವದು, ಒತ್ತಕರಡಿನಲ್ಲಿ ಮಸಿ ಇಂಗುವದು. ಸ್ಪಂಜವು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದು ಇವೆಲ್ಲ

ಕೇಶಾಕರ್ಷಣದ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿವೆ, ಈ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಬ
ಗುಂಟ ಎಣ್ಣೆಯು ಏರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ ವನಸ್ಪತಿಗಳು
ಮ್ಮ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಛಿದ್ರಗಳೊಳಗಿಂದ ಭೂಮಿಯೊಳ
ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡವಾಗುತ್ತವೆ.

---

೬. ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಸರಣ ಶೀಲತ್ವ

೧. ಪ್ರ— ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೆಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಸರ
ಹೊಂದುತ್ತವೆಂಬದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸು.

ಉ— ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಪೊಳ್ಳುಗೋಲವುಳ್ಳ ಕಾಚಿನ ಕೊಳ
ಯನ್ನು ತಕ್ಕೊಂಡು ಅದರ ಬಾಯನ್ನು ನೀರೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಆ ಗೋ
ಲಕ್ಕೆ ಸೆಕೆ ಕೊಡಿರಿ ಇದರಿಂದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಹವೆ ಕಾಯ್ದು ಪ್ರ
ರಣ ಹೊಂದಿ ಗುಳ್ಳೆಯ ರೂಪದಿಂದ ನೀರಮೇಲೆ ಬರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತ
ಕೊಳವೆಯು ತಣ್ಣಗಾದ ಬಳಿಕ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ನೀರು ಕೊಳವೆಯೊ
ಗೆ ಏರಿನಿಲ್ಲುವದು. ಯಾಕಂದರೆ ಹೊರಬಿದ್ದು ಹೋದ ಹವೆ
ಸ್ಥಳವನ್ನು ನೀರು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಸೆಕೆಯಿಂದ ವಾ
ಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರಸರಣವಾಗುತ್ತವೆಂಬದು ಸಹಜವಾಗಿ ತಿ
ಯುತ್ತದೆ. ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೆಕೆಯಿಂದ ಹವೆಯು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದುವ
ರಿಂದ ಕೆಲವರು ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರಜವನ್ನು ಬಿ
ಹವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

೨. ಪ್ರ— ಘನ ಪ್ರವಾಹಿಗಳಿಗೂ, ವಾಯು ರೂಪಗಳಿಗೂ ಪ್ರ
ರಣತ್ವದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಉ— ಕಬ್ಬಿಣ ಸೀಸುಗಳನ್ನು ತುಸು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಸಲು, ಸೀ
ಮಾತ್ರಬೇಗನೆಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದಿ ಕರಗುವದು.ಆದರೆ ಬೇರೆಬೇರೆ
ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಮ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ
ಮಾಣದಿಂದ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವವು. ಆದರೆ ವಾಯುರೂಪ (ಆಕ್ಸಿಜನ
ಮೊದಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡಲ
ಅವೆಲ್ಲ ಬಹುಶಃ ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರಸರಣಹೊಂದುತ್ತವೆ.

೩. ಪ್ರ— ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೆಕೆಯಿಂದ ಹೊಂದುವ
ಸರಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ— ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ೧ ಅಂಶ ಸೆಕೆ ಕೊಡಲು
ವುಗಳ ಆಕಾರವು ಮೊದಲಿನ (ಶೂನ್ಯ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ) ಆಕಾರದ ೧/೨೭೩
ಾಲು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ೨೭೩ ಘನಘೂಟ ಹವೆಯನ್ನು ೧ ಅಂಶ
ಾಸಲು ೨೭೪ ಘನಘೂಟುಆಗುತ್ತದೆ.

೪ ಪ್ರ— ತಂಪಾದ ಹವೆಗಿಂತ ಕಾದ ಹವೆಯು ಹಗುರಿರುವ ಕಾರ
ಣವೇನು?

ಉ— ೨೭೩ ಘನ ಘೂಟು ಹವೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು
ಕೊಂಡು ೧ ಅಂಶ ಕಾಸಲು, ಅದರೊಳಗಿನ ಹವೆಯು ಪ್ರಸರಣಹೊಂ
ದಿ ೨೭೪ ಘನ ಘೂಟಿನಷ್ಟು ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುವದು. ಆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ
೨೭೩ ಘನಘೂಟು ಹವೆಯು ಹಿಡಿಯುವದರಿಂದ ೧ ಘನಘೂಟು
ಕಾದ ಹವೆಯು ಆ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವದು ಅದರಿಂದ ಪಾತ್ರೆ
ಯಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲಿನ ತಂಪು ಹವೆ ಈಗಿನ ಕಾದ ಹವೆ ಇವೆರಡನ್ನು
ತೂಗಲು ಈಗಿನ ಹವೆಯು ಹಗುರಿರಲಿಕ್ಕೇಬೇಕು.

೫ ಪ್ರ— ಮೋಡಗಳು ತೇಲಾಡುವ ಕಾರಣವೇನು.

ಉ— ಭೂಸ್ಪೃಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿದ ಹವೆಗಿಂತ ಉಗಿಯು ಹಗುರಿರು
ತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹಿಗಳಂತೆ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎತ್ತಿಹಿಡಿ
ಯುವ ಶಕ್ತಿಯದೆ. ಅದರಿಂದಲೇ ಮೋಡವು ತನ್ನ ತೂಕದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ
ತೇಲಾಡುತ್ತವೆ.

111129

೬. ಪ್ರ— ವಾಯು ರೂಪಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುವ
ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಯಾರು ಹೇಗೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು?

ಉ— ಫ್ರಾನ್ಸದ ಮಾಂತ–ಗೋಲ್ಫಿಯರ ಎಂಬ ಸಹೋದರರು
ವಿಮಾನದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಅವರು ಮೊದಲು ಕಾಗದದ
ದೊಡ್ಡ ಚೀಲದ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿ ತಿರದಿಟ್ಟು, ಅದರ ಕೆಳಗೆ
ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ಉರಿ ಹಚ್ಚಿದರು ಆಗ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೇರಲು, ಇದು ಹೊಗೆ
ಯಿಂದ ಹಾರಿತೆಂದು ಅವರು ಊಹಿಸಿದರು ಈ ಊಹೆಯು ತಪ್ಪಿನದಾ
ಗಿತ್ತು. ಯಾಕಂದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಉರಿಯಿಂದ ಹವೆಯು ಕಾದು ಸುಲಿತ್ತನ

ಹವೆಗಿಂತ ಅದು ಹಗುರಾಗಿತ್ತು. ಅಂಥ ಹಗುರ ಹವೆಯು ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದದ್ದರಿಂದ ಹವೆಸಹಿತವಾದ ಆಚೀಲವು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿತು. ಅವರು ಮಾಡಿದ ಈತರದ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಅಗ್ನಿವಿಮಾನವೆಂಬ ಹೆಸರು.

೭ ಪ್ರ— ಮುಂದೆ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸುಧಾರಣೆಯಾಯಿತು

ಉ— ಮುಂದೆ ಈ ಅಗ್ನಿ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಗ್ಯಾಸದವಿಮಾನಗಳು ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿ ಬಂದವು. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಚೀಲಗಳನ್ನು ರೇಶಿಮೆಯಿಂದ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಪೊಳ್ಳದಿಗೆ ಉಸುಲು ಹೋಗಬಾರದೆಂದು ಅಂಟಿನಂಥ ಜಿಗಟಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸವರಿ ಚೀಲದೊಳಗೆ ಹೈಡ್ರೊಜನವನ್ನಾಗಲಿ ಕೋಲಗ್ಯಾಸ(ಇದ್ದಲಿಯ ಹೊಗೆ) ವನ್ನಾಗಲಿ ತುಂಬುವರು. ಇತ್ತಲಾಗಿ ವಾತ ನಾವೆಗಳೂ ಏರೋಪ್ಲೇನುಗಳೂ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

---

೭. ಧ್ವನಿ.

೧. ಪ್ರ.—ಫೋನೋಗ್ರಾಫ್ಸದ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಉ.—ಇದರ ರಚನೆಯು ಸಾಧಾರಣ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ರಚನೆಯಂತೆಯೇ ಅದೆ. ಮೇಲ್ಗಡೆಗೆ ತುತೂರಿಯ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆ ಇರುವದು. ಅದರ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ರಕದ ತಿಳುವಾದ ಪಟಲು ಇರುತ್ತದೆ. ಭಾಷಣವನ್ನು ಅಥವಾ ಪದವನ್ನು ತುಂಬುವಾಗ ಅವುಗಳ ಧ್ವನಿಯಿಂದುಂಟಾದ ಕಂಪನಗಳು ಈ ತಿಳುವಾದ ಅಭ್ರಕಪಟಲಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬಂದು ತಗತಗಲುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಅದರ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಮೊನೆಯಾದ ಸೂಜಿಯು ಅಲ್ಲಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಮೇಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಉಳಕವು ತಿರಗುತ್ತದೆ. ಸೂಜಿಯು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಅಲ್ಲಾಡುವದರಿಂದ ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಉಳಕದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತಗ್ಗಾದ ಕಚ್ಚುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನು ಭಾಷಣವನ್ನಾಗಲಿ, ಪದವನ್ನಾಗಲಿ ಈ ಯಂತ್ರದಿಂದ ತಿರುಗಿ ಹುಟ್ಟಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅಭ್ರಕ ಪಟಲಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚಿರುವ ಮೊನೆಯಾದ ಸೂಜಿ

ಯನ್ನು ತೆಗೆದು, ಅದರ ಬದಲು ಗುಂಡನ್ನ ಮತ್ತೊಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹ ಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಮೇಣದ ಉಳಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿ ರುವ ಕಚ್ಚುಗಳಗುಂಟ ಆ ಮೊಂಡ ಸೂಜಿಯು ಹಾಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಕಚ್ಚುಗಳಿಂದ ಆ ಸೂಜಿಯು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಆಗ ಹ ತ್ತುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಅಭ್ರಕದ ಪಟಲವು ಅಲ್ಲಾಡಹತ್ತಿ, ತುತೂರಿಯಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾಷಣ ಪ ದಗಳನ್ನು ತುಂಬುವಾಗ ಹುಟ್ಟಿದಂಥ ತರಂಗಗಳೇ ಈಗಾದರೂ ಹುಟ್ಟುವ ದರಿಂದ ಮೊದಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚರಿಸಿದ ಮನುಷ್ಯನೇ ಈಗ ಉಚ್ಚರಿಸು ವಂತೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಳುಕದ ಬದಲಾಗಿ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಪ್ಲೇಟು ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

೨. ಪ್ರ—ಫೋನೋಗ್ರಾಫದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಸ್ವರವಿರದ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕಾರದ ನಾದ ವು ಇರುತ್ತದೆ. ಫೋನೋಗ್ರಾಫ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮಾಡುವದಕ್ಕೆ ಉಪ ಯೋಗಿಸಿದ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಚರ್ಮ ಮುಂತಾದವುಗಳ ನಾದವು ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾತಾಡುವವನ ಸ್ವರದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಒಂದು ಮಿಶ್ರನಾದವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ

೩. ಪ್ರ—ತಂಬೂರಿಯಲ್ಲಿಯ ಕುಂಬಳಕಾಯಿಯ ಉಪಯೋ ಗವೇನು?

ಉ.—ತಂಬೂರಿಯ ತಂತಿಗಳು ಅದರುವಾಗ ಅದರ ಕಂಪನದಿಂ ದ ಹವೆಯು ಅಲ್ಲಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಂಪನದಿಂದ ಕುಂಬಳಕಾಯಿಯೊಳಗಿನ ಹವೆಯು ಅಲ್ಲಾಡಹತ್ತಿ, ತಂತಿಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ನಾದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ದೆ. ಗಾಯಕರು ದೊಡ್ಡ ಕುಂಬಳಕಾಯಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣವು.

೪. ಪ್ರ—ನಮ್ಮ ಗಂಟಲದೊಳಗೆ ಧ್ವನಿಯು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ?

ಉ.—ಗಂಟಲದೊಳಗೆ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕಾರ ದ ಯಂತ್ರದಂಥ ರಚನೆಯದೆ. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪ ನವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಲ್ಲು, ನಾಲಿಗೆ, ತುಟಿ, ಅಂಗಳ ಇವು ಗಳ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ಈ ಕಂಪನದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಬೇಕಾದ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಬಹುದು.

೫ ಪ್ರ— ಸಪ್ಪಳ ಮತ್ತು ನಾದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭೇದವೇನು?

ಉ— ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ತಡೆಯುವ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಉಂಟಾದ ಆಘಾತಕ್ಕೆ, ಅಥವಾ ಗದ್ದಲವಾದಂತೆ ಅಪಸ್ವರಧ್ವನಿಪರಂಪರೆಗಳು ಹುಟ್ಟುವದಕ್ಕೆ ಸಪ್ಪಳವೆನ್ನುವರು. ಉದಾ: ತುಪಾಕಿಯ ಸಪ್ಪಳ, ಗುಡುಗಿನ ಗದ್ದರಿಸುವಿಕೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ನಿಯಮಿತ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ಆಘಾತಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಕಂಪನಗಳು ಒಂದರ ಹಿಂದೊಂದು ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಲು ಅದರಿಂದ ಮಂಜುಳ ಧ್ವನಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನಾದ ಎಂಬ ಹೆಸರು.

೬. ಪ್ರ.— ಸ್ವರದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಳ ಇಲ್ಲವೆ ಕರ್ಕಶತ್ವಗಳು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ಉ.-- ಸ್ವರದಲ್ಲಿ (೧) ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣದೊಡ್ಡಧ್ವನಿ (೨) ಉಚ್ಚ-ನೀಚತ್ವ ಅಥವಾ ಕಂಪನದ ವೇಗದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ (೩) ಸ್ವರವಿಶೇಷತ್ವ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾದ್ಯಗಳ ಧ್ವನಿಭೇದ ಎಂದು ಮೂರು ಗುಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವದೊಂದು ಸ್ವರವು ಮಂಜುಳವಾಗುವದೂ, ಅಪಸ್ವರವಾಗುವದೂ ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ವರಗಳು ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಗಾಯನವು ಇಂಪಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಕಾಶ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಸಾ, ರೀ ಮುಂತಾದ ನೀಚಸ್ವರಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಪ, ಧ, ನೀ, ಮುಂತಾದ ಉಚ್ಚಸ್ವರಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ.

೭. ಪ್ರ.-- ಗಂಡಸರಧ್ವನಿಯು ಹೆಂಗಸರ ಧ್ವನಿಗಿಂತ ಕರ್ಕಶವೇಕೆ

ಉ.-- ಗಂಡಸರ ಧ್ವನಿಪಟಲದ ತಂತುಗಳು, ಹೆಂಗಸರಧ್ವನಿಪಟಲದ ತಂತುಗಳಿಗಿಂತ ಉದ್ದವೂ ಗಡುತರವೂ ಇರುವದರಿಂದ, ಅವು ಅಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಕಂಪನ ಹೊಂದುವದಿಲ್ಲ, ಅದ್ದರಿಂದ ಅವರ ಧ್ವನಿಕರ್ಕಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ

---

೮. ಪ್ರಕಾಶದ ಕೆಲವು ಧರ್ಮಗಳು.

(೧ ನೇ ಭಾಗ.)

೧. ಪ್ರಶ್ನೆ—ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವೆಂದರೇನು? ಅದು ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

ಉ.—ಹಗಲು ಇರುಳುಗಳ ನಡುವಿನ ಮಸಮಸಕಾದ ಬೆಳ

ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ಕೆಳಗೆ ಇದ್ದಾಗ,

ನಕಿರಣಗಳು ದಟ್ಟಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಹೊಂದುವದಲ್ಲದೆ, ಅವನಕಿರಣಗಳು ವಾತಾವರಣದ ತೀರ ಮೇಲಣಥರಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ, ಈ ವಕ್ರೀಭವನ ಪರಾವರ್ತನಗಳ ಮೂಲಕ ಮಂದಪ್ರಕಾಶವು ಹುಟ್ಟಿಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವು ಬೆಳಿಗಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಜೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

೨. ಪ್ರ—ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸರಿಯಾದ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೋ?

ಉ.—ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ಕೆಳಗೆ ೧೮ ಅಂಶಗಳ ವರೆಗೆ ಇದ್ದಾಗ ಅವನ ಕಿರಣಗಳು ಹವೆಯ ಮೇಲಣ ಥರಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟು ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಮಾನ ವೇಳೆಯು ಹತ್ತುವದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಇಷ್ಟು ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವಕಾಲವು ಒಂದು ಒಂದುವರೆ ತಾಸಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲಂಡದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಎಂಟು ತಾಸುಗಳ ವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುವದು. ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಂತು (ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶವು) ಎಷ್ಟೋ ತಿಂಗಳುಗಳ ವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

೩. ಪ್ರ—ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರ ಬಿಂಬಗಳು ಕ್ಷಿತಿಜದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಹಲಜಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವ ಕಾರಣವೇನು ?

ಉ.—ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದ ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರ ಮಂಡಲಗಳ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವು, ಅವುಗಳ ಮೇಲಾಗಕ್ಕಿಂತ ಏರಿಬಂದಂತೆ ತೋರುವದರಿಂದ ಈ ಮಂಡಲಾಕಾರವಾದ ಬಿಂಬಗಳು ಹಲಜಿಯಾದಂತೆ ತೋರುವವು.

೪. ಪ್ರ—ಸಂಜೆ ಮುಂಜಾವುಗಳಿಗಿಂತ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸೆಕೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕಾರಣವೇನು ?

ಉ.—ಸೂರ್ಯನ ಹತ್ತುಸಾವಿರಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಾಗ ೮೧೨೩ ಕಿರಣಗಳು ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ, ಕ್ಷಿತಿಜದ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಾಗ ೫ ಕಿರಣಗಳು ಮಾತ್ರಬರುವವು. ಇವಲ್ಲದೆ ನೆತ್ತಿ

ಯು ಮೇಲಿದ್ದಾಗ ಅವನ ಕಿರಣಗಳು ಲಂಬವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹವೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಬರುತ್ತವೆ, ಅದೇ ಸಂಜೆ ಮುಂಜಾವಿನಲ್ಲಿ ವಕ್ರಕಿರಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾದ ಹವೆಯೊಳಗಿಂದ ಪಾರಾಗಿ ಬರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ ಕಾರಣ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

೫ ಪ್ರ.—ಮೃಗಜಲವೆಂದರೇನು?

ಉ.—ಬೈಲ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗಿನ ನೆಲವು ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ಕಾಯಲು, ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಹವೆಯು ವಿರಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲಿನ ಥರಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಥರಗಳಿಗಿಂತ ದಟ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ದಟ್ಟಾದ ಹವೆಯ ಥರಗಳೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು, ಅದರ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಥರಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ವಕ್ರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಕ್ರೀಭವನವು ಪರಮಾವಧಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿತೆಂದರೆ) ಆ ಕಿರಣವು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಬಳಿಕ ಆ ಕಿರಣವು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಪುನಃ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಹೊಂದಿ ನೆಲದೊಳಗಿಂದ ಎದ್ದಂತೆ ಭಾಸವಾಗಿ ಪ್ರೇಕ್ಷಕನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಂದು ತಲಪುವದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿದಂತೆ ತಿರುವು ಮುರುವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮೃಗಜಲವು.

೬. ಪ್ರ.—ರೆಟಿನಾದ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.—ಕಣ್ಣಿನೊಳಗಿಂದ ರೆಟಿನಾ ಎಂಬ ಚಿತ್ರಪಟದ ಮೇಲೆ ಒಮ್ಮೆ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡಿತೆಂದರೆ ಅದು ೧/೮ ಸೇಕಂದಿನ ವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವದು. ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ದುಂಡನ್ನ ತುಂಡಿಗೆ ಎರಡು ಕಡೆಗೆ ಎರಡು ದಾರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಗರಗರನೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಆ ತುಂಡಿನ ಎರಡೂ ಮೈಗಳು ಒಂದರ ಹಿಂದೊಂದು ಅತಿ ವೇಗದಿಂದ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆ ತುಂಡಿನ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಪಕ್ಷಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಗೆ ಪಂಜರದ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ ಬರೆದು ಆ ರಟ್ಟನ್ನು ಭರದಿಂದ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಪಂಜರದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಯು ಕೂತಂತೆ ಕಾಣಿಸುವದು.

೭ ಪ್ರ.—ಮೂರಕ ಬಣ್ಣಗಳು ಯಾವವು?

ಉ.—ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಇವು ಮೂರು ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳು; ಈ ಮೂರು ಕೂಡಿ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಹಸಿರು (ಹಳದಿ+ನೀಲಿ)

ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಕೂಡಿ. ಅಥವಾ ಕಿತ್ತಳೆಯ(ಹಳದಿ+ಕೆಂಪು)ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಕೂಡಿ ಶುಭ್ರವರ್ಣವಾಗುವದು. ಅದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕವೆನ್ನಬಹುದು.

೮. ಪ್ರ—ಪೂರಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.—ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಒಂದು ಚಂಡನ್ನು ಕರೇ ಹಲಿಗೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಆಯಾಸವಾಗುವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಸವನೇ ನೋಡಿ ಬಳಿಕ ಗರಕ್ಕನೆ ಬಿಳೇ ಹಾಳೆಯ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಸರು ಚಂಡಿನ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು ಮೂಡಿದಂತೆ ಕಾಣುವದು. ಇದರಂತೆ ಕಿತ್ತಳೇ ಬಣ್ಣದ ಚಂಡನ್ನಿಟ್ಟು ನೋಡಿದರೆ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುವದು.

---

೬ ಪ್ರಕಾಶದ ಕೆಲವು ಧರ್ಮಗಳು. (೨ ನೇ ಭಾಗ,

೧. ಪ್ರ.—ಸೂರ್ಯನ ಶುಭ್ರಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸು.

ಉ.—ತ್ರಿಕೋಣಾಕೃತಿಯ ಲೋಲಕದೊಳಗಿಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಯ್ದು ಪಾರಾಗುವಾಗ್ಗೆ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನುಹೊಂದುವದಲ್ಲದೆ.ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣಗಳುಳ್ಳ ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಶುಭ್ರಪ್ರಕಾಶವು ಒಡೆದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳಾಗುವದಕ್ಕೆ ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಕರಣವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಈ ವರ್ಣ ಪಂಗ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಅರಿಸಿನ, ಹಸರು, ಶ್ಯಾಮ, ನೀಲ, ಊದಿ ಎಂಬ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಇರುವವು.

೨ ಪ್ರ.—ನ್ಯೂಟನನ ಚಕ್ರದ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹೇಳು.

ಉ.—ಕೆಂಪು ಮೊದಲಾದ ೭ ಬಣ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಒಂದು ಚಕ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಒತ್ತರದಿಂದ ತಿರುವಿದರೆ ಆ ಬಣ್ಣಗಳೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಸಾಧಾರಣ ಬಿಳೇಬಣ್ಣದಂತೆ ಕಾಣುವದು. ಈ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟನನ ಚಕ್ರವೆಂಬ ಹೆಸರು.

೩, ಪ್ರ.—ಇಂದ್ರ ಧನುಷ್ಯ (ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು)ಹೇಗೆ ಮೂಡುವದು?

ಉ.—ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಮಳೆ ಹನಿಗಳೊಳಗಿಂದ ಪಾರಾಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನವನ್ನೂ, ಪೃಥಕ್ಕರಣವನ್ನೂ ಹೊಂದಿ, ಹಿಂಬದಿಗಿರುವ ಕಪ್ಪು ಮೋಡದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣ ಕಡೆಗೆ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ಏಳು ಬಣ್ಣದ ಬಿಲ್ಲಿನ ಆಕಾರವನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಇಂದ್ರ ಧನುಸ್ಸುವು.

೪. ಪ್ರ.—ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವದೊಂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ತೋರುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಶುಭ್ರಕಿರಣಗಳೆಲ್ಲ, ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಶುಭ್ರವಾಗಿಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಇತರ ಕಿರಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನುಂಗಿ ಅರಿಸಿನ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಪರಾವರ್ತಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಅರಿಸಿನ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ತೋರುವದು. ಮಿಕ್ಕ ಬಣ್ಣಗಳ ವ್ಯಾಪಾರವಾದರೂ ಇದರಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

೫. ಪ್ರ.ಒಂದಾನೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಕಪ್ಪಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಅದು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬಹುತರ ಎಲ್ಲ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನುಂಗಿ ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿರುಗಿ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮುಂದೆ ಅದು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುವದು.

೬. ಪ್ರ.—ಕಾಜುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಕಾಜಿನಲ್ಲಿ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಪಾರ ಮಾಡಿ ಕಳಿಸುವ ಧರ್ಮವಿರುವದರಿಂದ ಆ ಕಾಜು ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುವದು; ಮಿಕ್ಕ ಕಿರಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅದು ನುಂಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆ ಇತರ ಬಣ್ಣದ ಕಾಜುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

೭. ಪ್ರ.—ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಕಿರಣ ಬಿದ್ದರೆ ಅದು ಹೇಗೆ ತೋರುವದು?

ಉ.—ಆ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಕಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದ್ದು ಹಸರು ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಭಾವವಿದ್ದ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಹಸರು ಕಿರಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನುಂಗಿ ಬಿಡುವದು. ಆದರಿಂದ ಆ ಹೂವು ಕರ್‍ರಗೆ ಕಾಣುವದು.

---

೧೦ ತಂತೀ ಟಪಾಲು.

೧. ಪ್ರ.—ಘರ್ಷಣಜನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಂದರೇನು?

ಉ.—ಕಾಜು'ರೇಸಿಮೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ ಅರಗು ಉಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಿಕ್ಕಲು,ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತರದ ಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗುವದು. ಈ ಶಕ್ತಿಗೆ ಘರ್ಷಣಜನ್ಯ(ತಿಕ್ಕುವದರಿಂದುಂಟಾದ)ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಇದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ; ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಬೇಕಾದಾಗ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಹುಟ್ಟಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವುಂಟಾಗುವದಿಲ್ಲ.

೨ ಪ್ರ.—ಸೆಲ್ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವರು?

ಉ.—ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ತುತ್ಥದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳ ಥರವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಗಡನ್ನಿಟ್ಟು, ಆ ತಗಡಿಗೆ ಅವಾಹಕವೇಷ್ಟನದ ತಂತಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಉಸಬನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹರಿವಿ, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅವಾಹಕವೇಷ್ಟನದ ತಂತಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಎರಡು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಲಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವದು. ಈ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವು ಕಟ್ಟಾಗುವದು. ಈ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಸೆಲ್ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಬ್ಯಾಟರಿ ಅನ್ನುವರು. ಈ ತಂತಿಗಳ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು (ತುದಿಗಳನ್ನು) ನಾಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡಲು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಚುರುಕು ಹತ್ತುವದಲ್ಲದೆ ಹುಳಿ ಹುಳಿಯೂ ಹತ್ತುವದು.

೩ ಪ್ರ.—ಸೂಜಿಯ ತಂತೀ ಟಪಾಲಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳು?

ಉ.—ಲೋಹ ಚುಂಬಕದ ಸೂಜಿಯು ಕೆಳಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಳ್ಳ ತಂತಿಯನ್ನು ಇಡಲು, ಆ ಸೂಜಿಯು ತನ್ನ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರದ ಧರ್ಮ ವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಆ ತಂತಿಗೆ ಕಾಟಕೋನ ಮಾಡಿ ನಿಲ್ಲುವದು,ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಅಥವಾ ಕೇಳದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ತರಲು, ಆ ಆ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಟಕೋನವಾಗಿಯೇ ನಿಲ್ಲುವದು: ಅದು ನಿಲ್ಲುವ ಬಗೆಗಳಿಗೆ ಅಕ್ಷರಗ ಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಂತೀ ಟಪಾಲಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅ ದಕ್ಕೆ ಸೂಜೀತಂತೀಟಪಾಲು ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತು; ಈಗ ಅದು ಬಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ,

೪. ಪ್ರ.—ಈಗಿನ ತಂತಿಯು ಟಪಾಲಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಉ.—ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಗೆ ಅವಾಹಕ ವೇಷ್ಟನದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಆದರ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸೆಲ್ಲಿನ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಲಾಗಿ ಆಗ ಆ ಕಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಚುಂಬಕ (ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅಂಟಕೊಳ್ಳುವ) ಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗುವದು. ಇಂಥ ಕಂಬಿಯ ಹತ್ತರ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳ ನ್ನು ಒಯ್ದರೆ ಅವು ಕಂಬಿಗೆ ಟಣ ಟಣ ಜಿಗಿದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದಕೆ ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಗೆ ಸೆಲ್ಲಿನ ಸಂಬಂಧ ತಪ್ಪಿಸಿದರೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಚೂರುಗಳೆಲ್ಲ ಪಟ ಪಟ ಕೆಳಗೆ ಉದುರಿ ಬೀಳತ್ತವೆ. ಈ ಮೇರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಬಿಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಸಂಬಂಧ ಮಾಡಲು, ಅದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಶಕ್ತಿಯು ಬಂದು ಬಂದು ಹೋಗುವದು. ಈಗ ಈ ಲೋಹಚುಂಬಕದ ಸಹಾಯದಿಂ ದಲೇ ಮೋರ್ಸ ಸಾಹೇಬನು ಹೊಸದೊಂದು ಯುಕ್ತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದಿದ್ದಾನೆ. ಲೋಹಚುಂಬಕಕ್ಕೆ ಸೆಲ್ಲಿನ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಅಂಟ ಕೊಳ್ಳುವದಷ್ಟೇ; ಆಗ ಅದು ದೂರದಿಂದ ಬಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ' ಕಟ್ ' ಎಂಬ ಧ್ವನಿಯಾಗುವದು. ತಂತಿಯನ್ನು ಬೇಕಾದಾಗ ಸಂಬಂಧ ಮಾಡುವಂತೆಯೂ, ಬೇಡಾದಾಗ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವಂತೆಯೂ ಒಂದು ತರದ ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದರಿಂದ ' ಕಟ್ ' ಎಂಬ ಸಪ್ಪಳವು ಗಟ್ಟಿ ಯಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಪ್ಪಳಕ್ಕೆ ಅಕ್ಷ ರಗಳ ಸಂಕೇತ ಮಾಡಿ, ಆದರ ಮೇಲಿಂದ ಈಗ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳಿಸುವರು.

೫. ಪ್ರ.—ಪ್ರೇಷಕ ಗ್ರಾಹಕ ಯಂತ್ರಗಳೆಂದರೇನು?

ಉ.—ಸೆಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರೇಷಕ (ತಾರು ಕಳಿಸುವ) ಯಂತ್ರವೆಂತಲೂ ಲೋಹಚುಂಬಕ ಕಂಬಿಯಿಂದ ಸಪ್ಪಳವಾಗುವ ಯಂತ್ರಭಾಗಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹಕ (ತಾರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ) ಯಂತ್ರವೆಂತಲೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರಾಹಕಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಲೇಖನಯಂತ್ರವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಆದರಿಂದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಶೂನ್ಯಗಳಾಗಲಿ ಗೆರೆಗಳಾಗಲಿ ಪ್ರೇಷಕಯಂತ್ರದ ಗುಂಡಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾನದ ಒತ್ತುವಿಕೆಯಿಂದ ಮೂಡುವವು. ಈ ಶೂನ್ಯ ಮತ್ತು ಗೆರೆಗಳಿಗೆ ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಜ್ಞೆಕೊಟ್ಟು ಆದರ ಮೇಲಿಂದ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಬಹುದು,

---

೧೧ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವೂ ರಸಾಯನಪ್ರೀತಿಯೂ.

ಪ್ರ.— ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರ ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರವೆಂದರೇನು ?

ಉ.— ಮೇಣವನ್ನು ಕಾಸಲು ಕರಗುತ್ತದೆ; ಮುಂದೆ ತುಸುಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಆರಿ ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆವರೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಇದ್ದಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಅದು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಮೇಣದ ರೂಪಾಂತರವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಉಳಿಯುವದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ; ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ರೂಪಾಂತರವು ಕಡೆತನಕ ಉಳಿಯುವದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರವೆನ್ನುವರು ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಒಂದೆರಡು ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮಾತ್ರ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲಸ್ವರೂಪವೇ ಬದಲಾಗಿ ಹೊಸದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರ.— ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೂ ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೂ ಭೇದವೇನು.

ಉ.— ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗವು, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಣಗಳು ಒಂದರ ಬದಿಯಲ್ಲೊಂದು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ

ಭಿನ್ನ ಜಾತಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆಲ್ಲ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ಬೇರೆ ಗುಣಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ಹೊಸದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಆಗುತ್ತದೆ.

೩. ಪ್ರ.— ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.— ಕಬ್ಬಿಣದ ಜಿನುಗಾದ ಚೂರುಗಳು ಹಾಗು ಗಂಧಕದ ಪುಡಿ ಇವನ್ನು ಬೆರಿಸಿ, ಬರೆಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅವು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಕೂಡಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆಧರೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಲೋಹ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಒಯ್ಯಲು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳೆಲ್ಲ ಹೊರಗೆ ಬಂದು ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಏಕರೂಪವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯುವದು. ಇನ್ನು ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿ ಕಾಸಿದರೆ ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಪದಾರ್ಥವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಹತ್ತರ ಲೋಹಚುಂಬುಕವನ್ನು ಒಯ್ದರೆ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ ಅದರಿಂದ ಈ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವು ಕಬ್ಬಿಣ ಗಂಧಕಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು ಈತರದ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗವೆಂಬ ಹೆಸರು.

೪. ಪ್ರ.— ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳೆಂದರೇನು ?

ಉ.— ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ನೀರು, ನೆಲ, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಹವೆ ಮುಂತಾದ ಸೃಷ್ಟಿಯೊಳಗಿನ ಅಸಂಖ್ಯವಾದ ಒಡವೆಗಳೆಲ್ಲ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಸರಿ. ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲವು ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒಡವೆಗಳು. ಆದರೆ ಹಲಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಈಗ ಉಪಲಬ್ಧವಾದ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಪ್ರಥಕ್ಕರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಕಗಳು ಹೊರಡುವದಿಲ್ಲ ಇಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂದರೆ ೭೫ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರು ಉದಾ- ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮೊದಲಾದ ವಾಯುಗಳು (ಅಧಾತುಗಳು) ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಬಂಗಾರ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮೊದಲಾದ ಧಾತುಗಳು ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯಗಳು.

೫. ಪ್ರ.— ಪರಮಾಣು, ಅಣು, ಪಿಂಡಗಳೆಂದರೇನು?

ಉ.— ನಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗದಷ್ಟು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಗಗಳಾಗುವಂತೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿ ಆಗುವ ಚೂರುಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣುಗಳೆನ್ನುವರು ಈ ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಕೂಡಲಾಗಿ ಅಣುಗಳಾಗುವವು. ಬೆಳಕಿಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವಂತೆ ಕಾಣುವ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅಣುಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಹಲವು ಅಣುಗಳು ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಪಿಂಡಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿ ಅಣುಗಳಾಗುವದಕ್ಕೆ ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ಕೂಡಲಾಗಿ ಪಿಂಡಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

೬. ಪ್ರ.—ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯಂದರೇನು?

ಉ.— ೧ಪಾಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ೨ಪಾಲು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕೂಡಲಾಗಿ ನೀರು ಎಂಬ ಹೊಸದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊಸಪದಾರ್ಥವು ಆಕ್ಸಿಜನದಂತೆ ಜ್ವಾಲಾ ರಕ್ಷಕವಲ್ಲ. ಹೈಡ್ರೋಜನದಂತೆ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಜ್ವಾಲೆಯು ಆರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಆವೆರಡೂ ವಾಯುಗಳ ಭಿನ್ನ ಧರ್ಮವು ಇದರಲ್ಲುಂಟು ಹೀಗೆ ಭಿನ್ನಧರ್ಮವುಳ್ಳ ಒಡವೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತೆ, ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣಕ್ಕೆ ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯೆಂಬ ಹೆಸರು.

---

೧೨ ನೀರಿನ ಘಟನೆ.

೧. ಪ್ರ.—ಹೈಡ್ರೋಜನವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಹೇಳು?

ಉ.—ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ತುಸು ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಸಿ, ಅದರ ಒಂದು ಬಾಯಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಬಿಡಲು, ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯುವು ಹೊರಬೀಳುವದು.

೨. ಪ್ರ.—ಮೇಲಿನ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಕಬ್ಬಿಣ ಚೂರುಗಳು ಜಂಗುತಿಂದು ಕೆಂಪು ಪುಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಬಿಡಲಾಗಿ ಅದರೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾದದ್ದೇ ಇದರ ಕಾರಣವು. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ತೇವಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದಕ್ಕಾದರೂ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವದೇ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೩ ಪ್ರ.—ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳು?

ಉ.—ಇದು ಹವೆಗಿಂತ ೧೬ ಪಾಲು ಹಗುರಾಗಿದೆ. ಆದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದು ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯು; ಇದು ಎಣ್ಣೆ, ರಾಳ, ನೀರು ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಜ್ವಾಲಾ ಪೋಷಕವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ರುಚಿ-ವಾಸನೆಗಳು ಇಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹವೆಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ, ದೀಪ ಮುಟ್ಟಿಸಲು, ಧಡಲ್ ಎಂಬ ಸಪ್ಪಳವಾಗುವದು.

೪. ಪ್ರ.— ಹೈಡ್ರೋಜನಕ್ಕೆ ಜಲಜನಕ (ನೀರನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ) ವಾಯುವೆನ್ನುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಒಂದು ಕುಪ್ಪಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನವನ್ನು ತುಂಬಿ, ಅದರ ತುದಿಗೆ ಒಂದು ತೀರ ಸಣ್ಣ ಬಾಯಿಯುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿ; ಆ ಬಾಯಿಯೊಳಗಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ವಾಯುವಿಗೆ ದೀಪ ಹಚ್ಚಿರಿ; ಬಳಿಕ ಒಂದು ಆರಪಾರ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಆ ದೀಪದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಲು ಕೊಳವೆಯ ಒಳಮಗ್ಗಲಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಎಷ್ಟೋ ನೀರ ಹನಿಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ವಾಯುವು ನೀರಿನಿಂದ ಹುಟ್ಟುವದಲ್ಲದೆ. ತಾನು ಸುಡುವಾಗ ನೀರನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಜಲಜನಕವೆನ್ನುವರು. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಈ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಶಬ್ದವಾದರೂ ಇದೇ ಅರ್ಥದ್ದಿರುತ್ತದೆ.

೫ ಪ್ರ.—ನೀರು, ಜಲಜನಕ ಆಕ್ಸಿಜನಗಳ ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡು.

ಉ.—ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಜಾಳಿಗೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿಟ್ಟು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಸಲು, ಅದರ ಮೊದಲಿನ ಬಣ್ಣವು ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ಜಾಳಿಗೆಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವು ಬರುವದು. ಮತ್ತು ಜಾಳಿಗೆಯು ಭಾರವಾದರೂ ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಈ ಜಾಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ

ಸೇರಿದ ಪದಾರ್ಥವು ಆಕ್ಸಿಜನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕಪ್ಪಾದ ಜಾಳಿಗೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಳಗಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕವಾಯುವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಜಲಜನಕವಾಯುವು ಕರೇಜಾಳಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವದರಿಂದ ಜಾಳಿಗೆಯ ಬಣ್ಣವು ಮೊದಲಿನಂತಾಗಿ ತೂಕವಾದರೂ ಮುಂಚಿನಷ್ಟೇ ಆಗುವದು. ಜಲಜನಕ ವಾಯುವು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಲಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಉಗಿಯನ್ನು ನೀರೊಳಗೆ ಹಾಯಿಸಲು ಅದೂ ನೀರಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಜಲಜನಕ ಆಕ್ಸಿಜನಗಳ ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂಬದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಸುಲಭ ರೀತಿಯು ಹೇಗಂದರೆ- ನೀರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಯುವದಕ್ಕಾಗಿ ಅದರೊಳಗೆ ತುಸು ಅಮ್ಲವನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಆ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಕೂಡಲೆ ನೀರಿನ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ವ್ಯಾಪಾರವು ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೃಥಕ್ಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ವಾಯುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲು, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವಿರುತ್ತದೆಂತಲೂ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವಿರುತ್ತದೆಂತಲೂ, ಜಲಜನಕವು ಆಕಾರ ಮಾನದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಇಮ್ಮಡಿ ಇರುತ್ತದೆಂತಲೂ ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

---

೧೩ ವಿದ್ರಾವ್ಯತ್ವವು ಅಥವಾ ಕರಗುವ ಗುಣವು.

೧. ಪ್ರ.—ವಿದ್ರವಣ ಅಂದರೇನು?

ಉ.—ಉಪ್ಪು ಸಕ್ಕರೆ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ, ಅವು ಕರಗಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವವು; ಎರಡು ಜಾತಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೂಡಿ, ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದುವದಕ್ಕೆ ವಿದ್ರವಣ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಈ ಕರಗುವ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ 'ವಿದ್ರಾವ್ಯತ್ವ' ಎನ್ನುವದು. ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈ ದ್ರಾವಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುಂಟು ಅದರಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ಉಪ್ಪು ಇವು ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಕರಗುವವು.

೨. ಪ್ರ.—ವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದರೇನು?

ಉ.—ಬಳಿಗಾರ್ರ, ನವಸಾಗರ, ಸೋರುಪ್ಪು ಮುಂತಾದವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕೂಡುವವು, ಅದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆಲ್ಲ ವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುವರು. ಉಸುಬು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ,ಎಣ್ಣೆ ಮುಂತಾದವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಒಂದಾಗುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುವರು.

೩. ಪ್ರ—ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಅನ್ಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಕರಗಬಹುದೇ?

ಉ.— ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವವು. ಹಿತ್ತಾಳಿಯು ತಾಮ್ರ ಸತವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುವದು. ಟರಪೆಂಟಾಯಿನವು ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಇದರಿಂದ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಅನ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಬಹುದೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

೪. ಪ್ರ.—ಯಾವತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗಲಿಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿಯಮಿತವಾದ ಮೆಟ್ಟು ಇರುವದೋ?

ಉ.—ಕೆಲವೊಂದು ಅಳತೆಯ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರಕರಗುತ್ತವೆ, ನೂರು ಪಾಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ೪೧ ಪಾಲು ಉಪ್ಪು ಕರಗುವದು. ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಪ್ಪು ಹಾಕಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಕರಗದೆ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವದು. ಕರಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಉಪ್ಪಿಗಿಂತ ಸಕ್ಕರೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಂಟು, ಅದಕ್ಕೂ ಮರ್ಯಾದೆಯುದೆ, ಇದರಂತೆ ಯಾವತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗಲಿಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿಯಮಿತವಾದ ಮೆಟ್ಟು ಇರುವದು. ಉಷ್ಣತೆಯು ಈ ದ್ರವಿಸುವಗುಣಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸುಣ್ಣವು ಬಿಸಿನೀರಿಗಿಂತ ತಣ್ಣೀರಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಕರಗುವದು. ಇದು ಮೇಲಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವು.

೫. ಪ್ರ.—ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವವಾಗಲಿ ಲಘುತ್ವವಾಗಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಸಿಲಿಕ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಜಂಗು, ಸುಣ್ಣ, ಜಿಪ್ಸಮ್ ಮುಂತಾದ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಬೇರೆ ವಿದ್ರಾವ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ನೀರೊಳಗೆ ಬೆರತುಕೊಂಡು ನೀರಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವವಾಗಲಿ, ಲಘುತ್ವವಾಗಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

೬. ಪ್ರ.—ಜಡನೀರು (ಕಠಿಣೋದಕ) ಹಗುರು ನೀರು (ಮೃದೂದಕ) ಇವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಉ.—ಖಡುವಾಗಲಿ, ಜಿಪ್ಸಮುವಾಗಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀರಲ್ಲಿ ಸಾಬಣ (ಸಬಕಾರ) ವನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಚನ್ನಾಗಿ ಬುರುಗು ಹೊರಡುವದಿಲ್ಲ; ಆದರಿಂದ ಇಂಥನೀರಿಗೆ ಕಠಿಣೋದಕವೆನ್ನುವರು. ಬೇರೆ ಕೆಲವು ನೀರಲ್ಲಿ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೂಡಿರುವದಿಲ್ಲಾದ ಕಾರಣ ಸಾಬಣವನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಬುರುಗು ಚನ್ನಾಗಿ ಹೊರಡುವದು. ಈ ನೀರಿಗೆ ಮೃದೂದಕವೆನ್ನುವರು. ಮಳೆ ನೀರು ಬಹುಶಃ ಮೃದೂದಕವಿರುವದು. ಸಮುದ್ರದ ನೀರೂ, ಕ್ಷಾರಾದಿಗಳಿಂದ ಮಿಶ್ರವಾದ ನೀರೂ ಕಠಿಣೋದಕವಿರುವವು. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಗಂಧಕ ಮೊದಲಾದ ಖನಿಜಗಳು ಕೂಡದ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ರುಚಿಯಾಗಿಯೂ, ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

೭. ಪ್ರ.—ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವ ತರಗಳನ್ನು ಹೇಳು

ಉ.—ನೀರನ್ನು ಅರಿವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಒತ್ತಗರಡಿನಿಂದ ಸೋಸಿ ಶುದ್ಧ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕೂಡದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ತೇಲಾಡುವ ಮಲವು ಮಾತ್ರ ದೂರಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಫಿಲ್ಟರದಿಂದ ಸೋಸಿದಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವ ಮಲವು ದೂರಾಗುವದಲ್ಲದೆ ನೀರಲ್ಲಿ ಬೆರೆತ ಕೆಲವು ವಾಯುಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವವು; ನೀರಲ್ಲಿ ಬೆರೆತ ವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇದರಿಂದಲೂ ದೂರಾಗಲಾರವು, ಅವನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ಕಾಸಿ ಉಗೆ ಮಾಡಿ, ಆ ಉಗೆಗೆ ತಂಪು ಹಚ್ಚಿ ಪುನಃ ನೀರನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ತೀರ ಶುದ್ಧವಾದದ್ದು.

೮. ಪ್ರ.—ಶಲೆಯ ನೀರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರವಾಗಿ ಇರುವಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ನೆಲದೊಳಗೆ ಇಂಗಿದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಉಸುಬು ಹರಳುಗಳ ಥರಗಳೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಬರುವಾಗ ತನ್ನೊಳಗಿನ ದೋಷಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಖಡು, ಜಿಪ್ಸಮ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಸುಬು, ಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡೂ ಬರಬಹುದು. ಆದರಿಂದ ಶಲೆಯ ನೀರು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಜಡವೂ ಒಮ್ಮೊ

ಹಗುರವೂ ಇರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಕಠಿಣವೂ ಒಮ್ಮೆ ಮೃದುವೂ ಇರಬಹುದು. ಈ ಜಡತ್ವಾದಿಗುಣಗಳು ಕೇವಲ ಆ ನೆಲದ ಗುಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

---

೧೪ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆರ್ದ್ರತೆಯು.

೧. ಪ್ರ.—ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಬೆಲ್ಲ ಮೊದಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರೊಡೆಯುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಉಪ್ಪು ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವದೆ. ಈ ಆರ್ದ್ರತೆಯು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ಕರಗಿ ನೀರೊಡೆಯುವವು. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಗಿಯು (ಆರ್ದ್ರತೆಯು) ಇರದ್ದರಿಂದ ಅವು ಕರಗುವದಿಲ್ಲ.

೨. ಪ್ರ.—ಒಳ್ಳೇ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸಹ ಅರಿವೆಗಳು ಒಣಗುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಆರ್ದ್ರತ್ವವು ಅದರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅರಿವೆಗಳು ಎಂದೂ ಒಣಗಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆರ್ದ್ರತೆಯು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಪಾಲು ಮಾತ್ರ ಅದರಲ್ಲಿರುವದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ; ಹವೆಯು ಸ್ಥಿತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾನದಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆರತಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣಪ್ರಮಾಣದ ಆರ್ದ್ರತ್ವವಿರದೆ ಇದ್ದ ಕಾರಣ ಬಾಷ್ಪಭವನದ ಕಾರ್ಯವು ತುಸುವಾದರೂ ಸಾಗೇಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭರದಿಂದ ಸಾಗದ ಕಾರಣ ಒಣಗಲಿಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಬೇಕಾಗುವದು. ಆದರೆ ಈ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯು ಬೀಸಿದರೆ, ಗಾಳಿಯ ಹೊಸಹೊಸ ತೆರೆಗಳು ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ಅರಿವೆಗಳು ಬೇಗ ಒಣಗುವವು.

೩ ಪ್ರ.—ಉಷ್ಣಹವೆ ಆರ್ದ್ರಹವೆಗಳನ್ನು ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಉ.—ಎರಡು ಉಷ್ಣಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ೧ ತಗಡಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡ್ರಿಸಿ, ಒಂದರ ಬುಡದ ಪಾರಜಕ್ಕೆ ಅರಿವೆಸುತ್ತಿ, ೨ ಅರಿವೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದರೆ ರುಕ್ಷಾರ್ದ್ರಗೋಲಗಳುಳ್ಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ಯಂತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹವೆಯು ರುಕ್ಷವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆರ್ದ್ರಗೋಲದ ಮೇಲಿನ ನೀರು ಬೇಗ ಆಟ್ಟುಸುವದರಿಂದ ಗೋಲವು ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಪಾರಜವು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ರುಕ್ಷಗೋಲದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಪಾರಜವು ಹವೆಯೊಗಿನ ವಾಸ್ತವಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವದು. ಈ ಎರಡು ಯಂತ್ರಗಳೊಳಗಿನ ಪಾರಜದ ನಿಲುವಿಕೆಯ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೆ ಹವೆಯು ರುಕ್ಷವಾಗಿದೆಯೆಂತಲೂ, ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದರೆ ಹವೆಯು ಆರ್ದ್ರತೆ (ತೇವು) ಉಳ್ಳದ್ದಿರುವದೆಂತಲೂ ತಿಳಿಯತಕ್ಕದು.

---

೧೫ ಆಮ್ಲ, ಅಲ್ಕಲಿ, ಲವಣಗಳು.

೧. ಪ್ರ.—ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನೂ ಕೊಡು.

ಉ.—ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲಆಮ್ಲ, ತೀಕ್ಷ್ಣಆಮ್ಲ ಎಂಬ ಎರಡು ವಿಧವು. ಮೊಸರು ಮಜ್ಜಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲವು ಇರುತ್ತದೆ; ಈ ಆಮ್ಲವು ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲವು, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲವು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (ಗಂಧಕಾಮ್ಲ), ನೈತ್ರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (ಶಂಖದ್ರಾವ), ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (ಹರಿತ್ ಪೀತಾಮ್ಲ) ಇವು ತೀಕ್ಷ್ಣ ಆಮ್ಲಗಳು.

೨. ಪ್ರ.—ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಉ— ಆಮ್ಲಗಳು ಹುಳಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪು ದಾಸಾಳದ ಹೂವನ್ನು ತಿಕ್ಕಿ ಹಿಂಡಿ ರಸ ತೆಗೆದರೆ ಆ ರಸವು ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗುವದು. ಆ ರಸದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಲು, ರಕ್ತವರ್ಣವಾಗುವದು. ಆದಕಾರಣ ನಾಲಿಗೆಗೆ ಹುಳಿಯಾಗಿ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸದ (ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಬಣ್ಣದ) ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಧರ್ಮವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವು ಆಮ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಲ್ಪಡುವದು.

೩ ಪ್ರ— ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾರಗಳು? ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಹೇಳು

ಉ-ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸಬಲ ದುರ್ಬಲ ಎಂದು ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು— ಸಬಲಕ್ಷಾರಕ್ಕೆ ಅಮೋನಿಯಾ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋಟ್ಯಾಸ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ಇತ್ಯಾದಿ, ದುರ್ಬಲಕ್ಷಾರಕ್ಕೆ ಸುಣ್ಣದ ನೀರು, ಸೌಳುಕಾರ, ಹಪ್ಪಳಕಾರ, ಬಾಳೆಯ ಬೂದಿ ಇತ್ಯಾದಿ

೪ ಪ್ರ— ಕ್ಷಾರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಹೇಳು

ಉ— ನಾಲಿಗೆಗೆ ಕಾರವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ನೀಲಿಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವಂಥ, ಅಥವಾ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಹಸರು ಬಣ್ಣ ತರುವಂಥ ಅಥವಾ ಅರಿಸಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ತರುವಂಥ ಪದಾರ್ಥವು ಅಲ್ಕಲಿ (ಸಬಲಕ್ಷಾರ) ಎನಿಸಲ್ಪಡುವದು, ದುರ್ಬಲಕ್ಷಾರಗಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣಗಳು ಕೆಲ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇರುವವು.

೫ ಪ್ರ ಅಮೋನಿಯಾ ಎಂದು ಏತಕ್ಕೆ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ?

ಉ— ತುಸು ನವಸಾಗರ, ಸುಣ್ಣ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಸಲು, ಒಂದು ತರದ ಉಗ್ರವಾಸನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಇವೆರಡರ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಹೊರಟ ಈ ವಾಯುವಿಗೆ ಅಮೋನಿಯಾ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ತಲೆನೋವಿನವರು ಇದನ್ನು ಮೂಸಿ ನೋಡಿದರೆ. ಕಣ್ಣು ಮೂಗುಗಳಿಂದ ನೀರು ಸುರಿದು, ತಲೆನೋವು ನಿಲ್ಲುವದು; ನೆಗಡಿ ಹೋಗುವದು. ಇದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

೬ ಪ್ರ— ಲವಣವೆಂದರೇನು

ಉ—ಹುಳಿಕಾರಗಳಿಲ್ಲದಂಥ, ಯಾವತರದ ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣವನ್ನಾದರೂ ಕಳೆಯಲಾರದಂಥ ಅಮ್ಲ ಕ್ಷಾರಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಲವಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

೭ ಪ್ರ— ಲವಣಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?

ಉ— ಅಮ್ಲ ಅಲ್ಕಲಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಲವಣಗಳಾಗುವವು. ತಿನ್ನುವ ಉಪ್ಪು, ಸೈಂಧವಲವಣ, ಸೋಡುಪ್ಪು, ನವಸಾಗರ ಇವೆಲ್ಲ ಲವಣಗಳೇ ಸರಿ. ಮುರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಿ

ಸ್ನುವ ಉಪ್ಪು ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಶಂಖದ್ರಾವ ಹಾಗು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋಟ್ಯಾಶ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಸೋರುಪ್ಪು ಆಗಿದೆ. ಶಂಖದ್ರಾವ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ ಎಂಬ ಲವಣವಾಗುವದು. ಶಂಖದ್ರಾವ ಹಾಗು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋಟ್ಯಾಶ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಸೋರುಪ್ಪು ಆಗಿದೆ. ಶಂಖದ್ರಾವ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ ಎಂಬ ಲವಣವಾಗುವದು.

---

೧೬ ಪ್ರಕಾಶಕ (ಫಾಸ್ಪರಸವು.)

೧. ಪ್ರ.—ಪ್ರಕಾಶಕ (ಫಾಸ್ಪರಸ) ದ ಗುಣಧರ್ಮಾದಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಉ.—ಇದು ಮೇಣದಂಥ ಒಂದು ಮೃದು ಪದಾರ್ಥವು, ಇದರಲ್ಲಿ ಹಳದಿಬಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಪರಸ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಪರಸ ಎಂದು ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳು ಉಂಟು. ಇವೆರಡೂ ಬಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಪರಸಗಳು ಮಿದುವಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಪಾರದರ್ಶಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಳದಿ ಬಣದ ಫಾಸ್ಪರಸವನ್ನು ಹವೆಯೊಳಗಿಟ್ಟರೆ ಕೂಡಲೆ ಉರಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ತೀವ್ರ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯು. ಆದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿಸಿಡುವರು. ಪ್ರಮಾದದಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದರೆ ಕೈ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುವದು. ಈ ಸುಟ್ಟ ಹುಣ್ಣು, ಬೇರೆ ಸುಟ್ಟ ಹುಣ್ಣುಗಳಂತೆಬೇಗ ಮಾಯುದು ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಫರಸವು ಇಷ್ಟು ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಲ್ಲ; ಇದಕ್ಕೆ ಸೆಕೆಯುನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಅಥವಾ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ತಂತಿಯುನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸಿದರೆ ಉರಿಹತ್ತುವದು. ಅದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನೀರೊಳಗಿಡುವ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ.

೨. ಪ್ರ.—ಪ್ರಕಾಶಕದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹೇಗೆ?

ಉ.— ಪ್ರಕಾಶಕವು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ತೀವ್ರ ಸಂಯೋಗವಾಗುವದರಿಂದಲೂ, ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವದರಿಂದಲೂ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಅಸಂಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯುಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ದೊರೆಯದು. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ ಎಂಬ ಲವಣಗಳಲ್ಲಿದೊರೆಯುವದು. ಸುಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಫೇಟವು ಇದರ ತೌರಮನೆಯು; ಜ್ವಾಲಾಪರ್ವತದಿಂದ ಹೊರಟ ಪಾಷಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟವು ಹೆಚ್ಚಿರುವದು. ಎಲುವನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ

ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾದ ಬಿಳೇ ಬಣ್ಣದ ಬೂದಿಯುಕರಣಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿ ಈ ಕರಣಿಗಳಿಂದಲೇ ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ತೆಗೆಯುವದುಂಟು.

೩. ಪ್ರ.—ಫಾಸ್ಫರಸದ ಉಪಯೋಗವೇನು?

ಉ.—(೧) ಫಾಸ್ಫರಸವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ; (೨) ಫಾಸ್ಫೇಟದ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಬೆಳೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗುತ್ತದೆ; ಯಾಕಂದರೆ ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; (೩) ಫಾಸ್ಫರಸದ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಆಹಾರವು ಪೌಷ್ಟಿಕವು; ಇದರಿಂದ ಮಿದುಳಿನ ಶಕ್ತಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯಾಗುವದು.

೪ ಪ್ರ—ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾರಗಳು? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಉ.—ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾದಾಕಡ್ಡಿ, ಸುರಕ್ಷಿತ ಕಡ್ಡಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ. ಸಾದಾಕಡ್ಡಿ (ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ)ಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕೊರೆದರೂ ಹತ್ತುತ್ತವೆ. ಸುರಕ್ಷಿತ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ದೀಪದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆರೆದರೆ ಮಾತ್ರ ಉರಿ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಸಾದಾ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ—ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕರಗಿದ ಗಂಧಕದಲ್ಲಿಯೂ, ಬಳಿಕ ಹಳದೀ ಫಾಸ್ಫರಸದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಎದ್ದಿ, ಅದರ ತುದಿಗೆ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಲೇಪವನ್ನು ಹಚ್ಚಿ, ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ, ಕೆಂಪುಬಣ್ಣವನ್ನು ಲೇಪಿಸುವದಕ್ಕೆ ಹವೆಯ ಸಂಪರ್ಕವಾಗಬಾರದೆಂಬದೇ ಕಾರಣವು. ಸುರಕ್ಷಿತ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವದು ಹೇಗಂದರೆ—ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಗೆ ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಹಚ್ಚುವದಿಲ್ಲ. ಕ್ಲೋರೇಟ ಆಫ್ ಪೋಟ್ಯಾಶ, ಸರೀಸು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಕೆರೆಯತಕ್ಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಬದಿಯ ಎಡಬಲ ಮಗ್ಗಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ; ಹಳದೀ ಫಾಸ್ಫರಸದ ಹೊಗೆಯು ವಿಷರೂಪವು. ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸದ ಶೋಧವಾಗುವ ಮೊದಲು ಕಾರಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಳದಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದರಿಂದ ಕೂಲಿಕಾರರಿಗೆ ಅಪಾಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸದ ಶೋಧವಾದ ಮೇಲೆ ಆ ತೊಂದರೆಯು ದೂರಾಗಿದೆ.

---

೧೭. ಜ್ವಲನವೂ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸವೂ.

೧. ಪ್ರ.—ಜ್ವಲನವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವದು?

ಉ.—ಯಾವದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ (ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗವಾಗುವಾಗ) ಸೆಕೆ-ಪ್ರಕಾಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಈ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮಂದವಾಗಿ ಸಾಗಿದರೆ ಸಾಧಾರಣ ಮಾನದ ಸೆಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಅದೇ ಒತ್ತರದಿಂದ ನಡೆದರೆ ಜ್ವಾಲೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಯಾವದೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಣಬತ್ತಿ ಅಥವಾ ಬೇರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಉರಿಯುವದನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅದರೊಡನೆ ಆಕ್ಸಿಜನದ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ನಡೆದದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

೨. ಪ್ರ.—ಜ್ವಲನದ ಪರಿಣಾಮವೇನು?

ಉ.—ಜ್ವಲನದಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ಅವು ತೀರನಾಶವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಸುಡೋಣದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾದವಾಯುರೂಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವದರಿಂದ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದಲಿ ಮೇಣಬತ್ತಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ನಾಶಹೊಂದುತ್ತವೆಂದು ನಂಬುತ್ತೇವೆ. ಮೇಣಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವಾಗ ಆದರೊಳಗಿನ ಕಾರ್ಬೊನನ್ನೂ, ಹೈಡ್ರೋಜನವೂ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಅನುಕ್ರಮದಿಂದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವನ್ನೂ, ಉಗಿಯನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ

೩. ಪ್ರ.—ನಾವು ತಕ್ಕೊಳ್ಳುವ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಉಪಯೋಗವೇನು? ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸುಡುವ ಕಾರ್ಯವೇನಾದರೂ ನಡಯುವದೋ?

ಉ.—ಆಕ್ಸಿಜನದ ಹೊರತು ನಾವು ಅರಗಳಿಗೆಯಾದರೂ ಬದುಕಲಾರೆವು. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ನೆರೆಯಪ್ರದೇಶ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಖಣಿ, ಹಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನವು ಸಿಗದ್ದರಿಂದ ಆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋಜನರು ಮರಣಹೊಂದಿದ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಯಾವತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ಎಡೆಬಿಡದೆ ನಡೆಯುವದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸುಡುವಕಾರ್ಯ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆಂ

ಬದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ವಾಯುವಿನಿಂದಲೂ, ನಮ್ಮ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದಿಂದಲೂ ಸುಣ್ಣದತಿಳಿನೀರು ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯುಂತೆ ನಮ್ಮ ಶರೀರದೊಳಗಿನ ಕಾರ್ಬೋನು, ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆಂಬದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

೪. ಪ್ರ.----ನಮ್ಮ ಮೈಯ್ಯೊಳಗೆ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವೂ, ನೀರಿನ ಉಗಿಯೂ, ಹುಟ್ಟುವಕಾರಣವೇನು ?

ಉ.—ಪ್ರಾಣಿಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋನು ಹೈದ್ರೋಜನಗಳೇ ಮುಖ್ಯಘಟಕಗಳಾಗಿರುವವು; ಇವುರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ನೀರನ್ನೂ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ.

೫. ಪ್ರ.—ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.—ನಮ್ಮಶರೀರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು, ನೀರಿನಉಗಿ ಇವೆರಡು ಮಲಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ರಕ್ತವು ಫುಪ್ಫುಸಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮಲಯುಕ್ತವಾದ ರಕ್ತವು ಅಶುದ್ಧವಾಗಿಯೂ, ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರುವದು. ಈ ಮಲಿನರಕ್ತವು ವಾಹಿನಿಗಳೊಳಗಿಂದ ಫುಪ್ಫುಸವನ್ನು ಸೇರಿ, ಶ್ವಾಸದಿಂದ ಒಳಸೇರಿದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಸಂಸರ್ಗದಿಂದ ಶುದ್ಧವಾಗಿ ರಕ್ತವರ್ಣವನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವೂ, ನೀರಿನ ಉಗಿಯೂ, ಶ್ವಾಸದಿಂದ ಬಂದ ಹವೆಯ ಉಳಿದ ಭಾಗವೂ ಉಚ್ಛ್ವಾಸದಿಂದ ಮರಳಿ ಹೊರಬಿದ್ದು ಹವೆಯೊಳಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

೬. ಪ್ರ.—ಪ್ರಾಣಿಶರೀರಕ್ಕೂ ಉರಿಯುವ ದೀಪಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ಹೇಳು.

ಉ.—ಪ್ರಾಣಿಶರೀರ ಹಾಗು ದೀಪ ಇವುಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಬೋನು ಹೈದ್ರೋಜನಗಳೇ ಹೊರಡುವದರಿಂದ ಇವೆರಡರ ವ್ಯಾಪಾರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಮ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ತೋರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯುಂಟು. ಅದೇನಂದರೆ--

(೧) ದೀಪದತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರಜ್ವಲನವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಕಾಣದಂತೆ ಮೈತುಂಬ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ.
(೨) ದೀಪದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ನಡೆಯುವದರಿಂದ, ಪ್ರಕಾಶಜ್ವಾಲೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ, ಶರೀರದಲ್ಲಿ ರಕ್ತದ ತುಂಬಾ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವದರಿಂದ ರಕ್ತವೆಲ್ಲ (ಮಯ್ಯೆಲ್ಲ) ಬೆಚ್ಚಗಿರುತ್ತದೆ.

೭. ಪ್ರ.—ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವು ಏಕೆಬೇಕು?

ಉ.—ಪ್ರಾಣಿಶರೀರದೊಳಗಿನ ಅಸ್ಥಿ, ಮಾಂಸ, ಚರ್ಮ, ಮಿದುಳು ಮುಂತಾದದ್ರವ್ಯಗಳು ಚಲನವಲನ ವಿಚಾರಾದಿವ್ಯಾಪಾರಗಳಿಂದ ಸವಿಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ ಶರೀರದೊಳಗಿನ ಕಾರ್ಬೊನ್ನು ಹೈದ್ರೋಜನಗಳು ಹೊರಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಕಾರ್ಬೊನ್ನು ಹೈದ್ರೋಜನಗಳು ಸುಟ್ಟುನಾಶ ಹೊಂದಿ ಶರೀರವನ್ನು ಸವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವದಕ್ಕೆ ಆಹಾರವು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು.

---

೧೮. ಕಾರ್ಬೊನ್ನೂ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವೂ.

೧. ಪ್ರ.—ಈ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊನ್ನು ಎಷ್ಟುರೂಪಗಳಿಂದ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ?

ಉ.–ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸುಡಲು, ಉಂಟಾಗುವಸಾಮಾನ್ಯತರದ ಕಾರ್ಬೊನ್ನು ಇದ್ದಲಿ ಮೊದಲನೇ ಪ್ರಕಾರದ್ದು. ಸೀಸಪೇನಸಿಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ ಎಂಬದು ಎರಡನೇ ತರದ್ದು, ವಜ್ರವು ೩ನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ್ದು.

೨. ಪ್ರ.—ಇದ್ದಲಿ, ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ, ವಜ್ರ, ಈ ಮೂರೂ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊನ್ನಿನ ಹೊರತು ಬೇರೆ ದ್ರವ್ಯವಿಲ್ಲೆಂಬದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸು.

ಉ.—ಈ ಮೂರೂ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು ಎಂಬದೊಂದೇ ಒಡವೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಈ ಮೂರೂ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಮಾನಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ತಕ್ಕೊಂಡು ಸುಟ್ಟರೆ,

ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಒಡವೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊನ್ನಿನ ಹೊರತು ಬೇರೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

೭. ಪ್ರ.—ಕಾರ್ಬೊನ್ನು, ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ, ವಜ್ರ ಈ ಮೂರು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗವನ್ನೂ ಹೇಳು.

ಉ.—ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಇದ್ದಲಿ, ಕಾಡಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಕಾರ್ಬೊನ್ನಿನ ರೂಪಗಳೇ; ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯು ಕಾರ್ಬೊನ್ನಿನ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪವು, ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಹುಗಿದಿದ್ದ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಂದ ಇದು ಉಂಟಾಗಿರುವದು. ಕಾರ್ಬೊನ್ನಿನಿಂದಾದ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು; ಈ ವಾಯುವು ಆಕ್ಸಿಜನ ಕಾರ್ಬೊನ್ನುಗಳ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯುವು ವೃಕ್ಷಾದಿಗಳಿಗೆ ಬಹು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿದೆ. ಯಾಕಂದರೆ, ಅವು ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೋಷಕಸತ್ವವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವಿನಿಂದ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ— ಇದು ಕಪ್ಪಗೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ- ಹಲಕೆಲವು ಹಳೇ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕುಟ್ಟಿ ಸಣ್ಣಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ, ಆ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಿ ಒತ್ತಲು ಹಲಿಗೆಗಳಾಗುವವು. ಈ ಹಲಿಗೆಗಳನ್ನೇ ಕೊರೆದು, ಪೆನಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳ್ಳಿ ಬಂಗಾರ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಈ ಗ್ರಾಫಾಯಿಟದ ಮುಸಿಗಳು ಮೇಲಾದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಕಬ್ಬಿಣ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಇದರ ಪುಡಿಯನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಅವು ಜಂಗುತಿನ್ನುವದಿಲ್ಲ.

ವಜ್ರ—ಇದು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ, ಬ್ರಾಝಿಲ, ಹಿಂದುಸ್ಥಾನ ಮುಂತಾದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ದೊರೆಯುವದು. ಇದನ್ನು ಕಣಿಗಳೊಗಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದಾಗ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಮೇಲಿನ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೆತ್ತಲು, ಇದು ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಒಪ್ಪ ಹಾಕಿದಂತೆ ಹೊಳಪು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಇದು ಬಹು ಕಠಿಣವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಕಾಜನ್ನು ಇದರಿಂದ ಕೊರೆಯುವರು.

೪ ಪ್ರ.—ಗುಪ್ತಗಾಮಿನೀ ನದಿಯೆಂದು ಹೇಳುವ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾರಣ ವನ್ನು ಹೇಳು?

ಉ.—ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು ಕೂಡಿದ ನೀರಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು, ಸಂಗಮುರವರೀಕಲ್ಲು, ಖಡು ಮೊದಲಾದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ ಪಾಷಾಣಗಳ ನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ; ಕಾರ್ಬೊನೇಟ ಪಾಷಾಣಗಳು ವರು ವರುಷಕ್ಕೆ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತಾಗುತ್ತ ಕೆಲಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೀರ ಸವಿದು ಹೋಗಿ ಆ ಭೂಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪೊಳ್ಳು ಪ್ರದೇಶಗಳುಂಟಾಗು ತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಹೊಳೆಹಳ್ಳಗಳು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹರಿಯದೆ, ಒಂದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಗುಪ್ತವಾಗಿ, ಮುಂದೆ ಕೆಲವಂತರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ತಲೆದೋರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಗುಪ್ತಗಾಮಿನೀ ನದಿಯುಂಟಾಗ ಲಿಕ್ಕೆ ಕಾರಣವು.

೫ ಪ್ರ—ಸೋಡಾವಾಟರವನ್ನು ಯಾವತತ್ವಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ರೆ? ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗವೇನು?

ಉ.—ಕಾರ್ಬೊನೇಟ ಪಾಷಾಣಗಳುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗಿನ ನೀ ರು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ, ತಿಳಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುವದಲ್ಲದೆ ಆ ನೀರಿಗೆ ಒಂ ದು ತರದ ರುಚಿ ಇರುವದು. ಇಂಥ ನೀರಿಗೆ ಖನಿಜೋದಕವೆನ್ನುವರು. ಈ ಖನಿಜೋದಕದ ತತ್ವವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಸೋಡಾವಾಟರವನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾ ಡುತ್ತಾರೆ. ಸೋಡಾವಾಟರದಲ್ಲಿ ಪಾಚಕಶಕ್ತಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

---

೧೯. ಗ್ರಹಗಳು (೧ ನೇ ಭಾಗ)

೧. ಪ್ರ.—ಅಂತರ್ಗ್ರಹ ಬಹಿರ್ಗ್ರಹಗಳೆಂದರೇನು?

ಉ.—ಸೂರ್ಯಪೃಥ್ವಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಅಂತ ರ್ಗ್ರಹಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು. ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಚೆಗಿರುವ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಬಹಿರ್ಗ್ರಹಗ ಳೆನ್ನುವರು. ಅಂತರ್ಗ್ರಹ—ಬುಧ, ಶುಕ್ರ; ಬಹಿರ್ಗ್ರಹ—ಮಂಗಳ, ಗ್ರಹ ಕಲ್ಪಗಳು, ಗುರು ಶನಿ, ಯುರೆನಸ್, ನೆಪಚೂನ್.

೨. ಪ್ರ.—ಮಂಗಳನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹೇಳು.

ಉ.—ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಮಂಗಳನ ಮಧ್ಯಮಾಂತರವು ೧೪ ಕೋಟಿ ೧೦ ಲಕ್ಷ ಮೈಲು. ಮಂಗಳನ ಅಕ್ಷಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯು ಕಾಲವು ೨೪॥ ತಾಸು; ಇವನ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯುಕಾಲವು ೬೮೭ ದಿವಸಗಳು. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ವರ್ಷದ ಇಮ್ಮಡಿಯಷ್ಟು ದಿವಸಗಳು. ಈ ಗ್ರಹದ ಅಕ್ಷದ ಒಲವು, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಅಕ್ಷದ ಒಲವಿನಷ್ಟೇ ಅಂದರೆ ೨೫ ಅಂಶವಿರುವದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯು ಮೇಲಾಗುವ ಋತುಗಳೆಲ್ಲಾ ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರಬೇಕೆಂಬದು ಸಹಜವು. ಮತ್ತು ಆ ಋತುಗಳ ಅವಧಿಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ಋತುಗಳ ಅವಧಿಯ ಇಮ್ಮಡಿಯಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂಬದಾದರೂ ಸ್ಪಷ್ಟವೇ; ಇವನ ಆಕಾರವು ಪೃಥ್ವಿಯ ನಾಲ್ಕನೇ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಅದೆ. ದುರ್ಬೀನಿನಿಂದ ನೋಡಲು, ಇವನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶವೂ, ಕಪ್ಪುಕಲೆಗಳೂ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕಾಶವು ಒಣನೆಲವೆಂದೂ, ಕಪ್ಪು ಕಲೆಗಳು ನೀರೆಂದೂ ತರ್ಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವನ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯಂತೆ ಕೆಂಪು ದ್ರವ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇವನು ಕೆಂಪಗೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತಾನೆ. ಅದರಿಂದ ಇವನಿಗೆ ಲೋಹಿತಾಂಗನೆಂಬ ಹೆಸರುಂಟಾಗಿದೆ. ಇವನ ಧ್ರುವಗಳ ನೆರೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯಂತೆ ಹಿಮದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿವೆ. ಆದರೆ ಸೋಜಿಗವೇನಂದರೆ, ಒಂದು ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯಿದ್ದಾಗ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲವಿರುತ್ತದೆ. ಇವನಿಗೆ ನಮ್ಮಂತೆ ವಾತಾವರಣವುಂಟು. ಮತ್ತು ಇವನಿಗೆ ೨ ಚಂದ್ರಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

೩. ಪ್ರ.—ಗ್ರಹಕಲ್ಪಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳು.

ಉ.—ಮಂಗಳನಿಗೂ, ಗುರುವಿಗೂ ನಡುವೆ ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಗ್ರಹಗಳು ಗುಂಪುಗುಂಪಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತವೆ: ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವು ಮಾತ್ರ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಪ್ರಯಾಸದಿಂದ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

೪. ಪ್ರ.—ಗುರುಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳು;

ಉ.—ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ೪೮ ಕೋಟಿ ಮೈಲು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಗಿಂತ ೧೩೦೦ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದು. ಇದಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಮೈಸುತ್ತು ತಿರುಗಿಕೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ೧೦ ತಾಸುಗಳೂ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತು ತಿರುಗಲಿಕ್ಕೆ ೧೨ ವರ್ಷಗಳೂ ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ; ಈ ಗ್ರಹವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒಳೆ

ದಿಲ್ಲ; ಆದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಋತುಗಳೇ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದು ಬಹಳ ಒತ್ತರದಿಂದ ತಿರುಗುವದರಿಂದ ಇದರ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಲಚಿಯಾಗಿವೆ; ಆದರಿಂದ ಈ ಗ್ರಹವು ಇನ್ನೂ ಆರಿಲ್ಲವೆಂಬ ತರ್ಕವದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವೂ ಚಂದ್ರುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ೫ ಗ್ರಹಗಳುಳ್ಳ ಚಿಕ್ಕಸೂರ್ಯನೆನ್ನುವರು.

---

೨೦ ಗ್ರಹಗಳು (೨ ನೇ ಭಾಗ.)

೧ ಪ್ರ.—ಶನಿ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳು?

ಉ.—ಇದರ ಮೇಲೆ ತರತರದ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳೂ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಬೂದಿ, ನಸುಗೆಂಪು ಮೊದಲಾದ ಬಣ್ಣದ ಕಲೆಗಳೂ ಅವೆ, ಇವಲ್ಲದೆ ವಿಷುವವೃತ್ತದ ಸುತ್ತಲು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ವಲಯುಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಈ ವಲಯುಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಉಲ್ಕೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇವು ಮಧ್ಯಗೋಲದ ಸುತ್ತು ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಶನಿಯು ತನ್ನ ಮೈ ಸುತ್ತು ೧೦॥ ತಾಸಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತು ತಿರುಗುವದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಆದಕ್ಕೆ ೨೯॥ ವರ್ಷಗಳುಬೇಕು. ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ೮೮ ಕೋಟಿ ಮೈಲು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ವೇಗವು ಮಿನಿಟಿಗೆ ೩೬೦ ಮೈಲು ಉಂಟು. ಆದರೆ ಬರೆಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಂದಗತಿಯೂ, ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶವೂ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ; ಆದರಿಂದ ನಮ್ಮವರು ಇದಕ್ಕೆ ಮಂದ (ಶನಿ) ಎಂಬಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ೮ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಋತುಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಋತುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳು ಗುರುವಿನಂತೆ ಹಲಚೆಯಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಂಟೆಂತಲೂ. ಇದು ಇನ್ನೂ ಪೂರಾ ಆರಿಲ್ಲವೆಂತಲೂ ತರ್ಕವದೆ.

೨. ಪ್ರ—ಯುರೆನಸ್ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳು?

ಉ—ಇದನ್ನು ಹರಶಲನು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಿದನು; ಇದು ಪೃಥ್ವಿಯ ೬೨ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದು. ಇದಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ; ಇದಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತು ತಿರುಗಲಿಕ್ಕೆ ೮೪ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

೨. ಪ್ರ—ನೆಪಚೂನ ಗ್ರಹವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಿ.

ಉ.—ಇದರ ಮಧ್ಯಮಾಂತರವು ೨೭೮ ಕೋಟಿ ಮೈಲು; ಇದರ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾಲವು ೧೬೪ ವರ್ಷಗಳು. ಇದು ಪೃಥ್ವಿಗಿಂತ ೯೮ ಪಾಲು ದೊಡ್ಡದಿರುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಉಪಗ್ರಹವುಂಟು.

---

೨೧ ತೇಜೋಮೇಘಗಳು.

೧. ಪ್ರ.—ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸು.

ಉ.—ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯನಕ್ಷತ್ರಗಳುಂಟು; ಅವು ಬರೆಗಣ್ಣಿಗೆ ಸುಮಾರು ೬ ಸಾವಿರ ಮಾತ್ರಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡವಿರುವವು; ಆದರೆ ಅವು ಅಪರಿಮಿತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ ತೀರ ಸಣ್ಣಚಿಕ್ಕೆಗಳಂತೆ ಮಿನುಗುತ್ತವೆ; ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವು ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟಲಿಕ್ಕೆ ೮ ಮಿನುಟು ಬೇಕಾಗುತ್ತದಷ್ಟೇ; ಆದರೆ ತೀರ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಾಶವು ನಮಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟಲಿಕ್ಕೆ ೩॥ ವರ್ಷಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಅತರ್ಕ್ಯವಾದ ದೂರದಲ್ಲಿವೆಯೆಂಬದು ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

೨, ಪ್ರ—ತೇಜೋಮೇಘದ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಹೇಳು.

ಉ.—ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲದೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬರೆಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂಥ ಬಿಳೇ ಮೋಡದಂತೆ ಹೊಳೆಯುವ ಪಟ್ಟೆಗಳಿವೆ; ಅವನ್ನು ದುರ್ಬೀನಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಅವು ತಾರಕಾಪುಂಜ ಇಲ್ಲವೆ ತಾರಕಾಗುಚ್ಛ ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ; ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಂತಪ್ರಕಾಶವುಂಟು; ಇದಕ್ಕೆ ತೇಜೋಮೇಘ (ವಿಯತ್ ಪ್ರಭಾವಲಿ) ಎಂಬ ಹೆಸರು. ವರ್ಣಲೇಖ ದರ್ಶಕವೆಂಬ ದುರ್ಬೀನಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಇವು ವಾಯುರೂಪದ ತೇಜೋರಾಶಿಯಾಗಿರ ಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ; ಇವು ತರತರದ ಆಕಾರದವು ಉಂಟು.

೩. ಪ್ರ—ತೇಜೋಮೇಘದ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಹರ್ಶಲನ ತರ್ಕವೇನು?

ಉ.—ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮೊದಲು, ಮೋಡದಂತೆ ಕಾಣುವ ತೇಜೋಮೇಘಗಳಾಗಿದ್ದವು;ಅವು ಮುಂದೆ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಇಲ್ಲವೆ ತಾರಕಾಗುಚ್ಛಗಳಾಗಿವೆ; ಅಂದರೆ ತೇಜೋಮೇಘವು ಘನೀಭವನದಿಂದ ರೂಪಾಂತರವಾಗಿ

ಸಣ್ಣದಾಗುತ್ತ ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಆಯುಷ್ಯವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದದ್ದರಿಂದ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ನಿಜತ್ವವನ್ನು ಮನಗಾಣುವದು ಅಸಾಧ್ಯವೇ ಸರಿ.ಒಂದು ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಹೆಮ್ಮರವನ್ನು ನೋಡಿ, ಅದು ಮೊದಲು ಸಣ್ಣದಿತ್ತೆಂದೂ, ಮುಂದೆ ಹೆಮ್ಮರವಾಯಿತೆಂದೂ ಊಹಿಸುವಂತೆ, ಇದನ್ನಾದರೂ ಊಹಿಸಬಹುದು.

---

೨೨ ತೇಜೋಮೇಘದಿಂದ ಗ್ರಹನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ.

ಪ್ರ.—ಸೂರ್ಯನ ಅತ್ಯಂತವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕ್ಷಣಶಃ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ. ಆದರೆ ಅವನ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಿಲಮಾತ್ರವಾದರೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗದೆ ಇರುವ ಕಾರಣವೇನು?

ಉ.—ಅವನು ನಿರಂತರ ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಈ ಆಕುಂಚನದಿಂದ ನವೀನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ, ಕೇಂದ್ರೋದ್ಗಮನ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕುಂಚನದಿಂದ ಸೂರ್ಯನವ್ಯಾಸವು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ೨೨೦ ಫೂಟು ಕಿರಿದಾಗುವದು. ಈ ಬಗೆಯಾಗಿ ತೇಜೋಮೇಘ ಮತದಿಂದ ತಿಳಿಯುವದು.

೨. ಪ್ರ—ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹ, ಉಪಗ್ರಹ ಇವುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ತೇಜೋಮೇಘ ಮತದಿಂದ ಏನು ತಿಳಿಯುವದು?

ಉ—ಸೂರ್ಯ,ಗ್ರಹ, ಉಪಗ್ರಹ ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಕೂಡಿ ಒಂದಾಗಿ ಬಂದು ತೇಜೋಮೇಘವಾಗಿತ್ತು, ಈ ತೇಜೋಮೇಘವು ಬಹು ವಿಶಾಲವಾದ ನೆಪಚೂನನ ಕಕ್ಷೆಯ ಆಚೆಯವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿತ್ತು, ಮುಂದೆ ಮಧ್ಯೋತ್ಸಾರಿ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಈ ಮೇಘವು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತ,ಚಕ್ರಾಕಾರವಾಗಿ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತಕ್ರಮದಿಂದ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತ ನಡೆಯಿತು;ಬಳಿಕ ಈ ಆಕುಂಚನ ಕ್ರಮವು ನಡೆದಂತೆ ಚಕ್ರಭ್ರಮಣವು ವರ್ಧನವಾದದ್ದಲ್ಲದೆ ಮಧ್ಯಾಭಿಗಾಮಿ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಮಧ್ಯೋತ್ಸಾರಿ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದರಿಂದ ಅದರ ದ್ರವ್ಯಾಂಶಗಳು ಸಿಡಿದು ಬೇರೆಯಾದವು; ಈ ಬೇರೆಯಾದ ದ್ರವ್ಯಖಂಡಗಳು ಮಧ್ಯಗೋಲದ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಹತ್ತಿ, ತಮ್ಮ ಮೈಸುತ್ತು ಸಹ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡ ತೊಡಗಿದವು. ಈ ಮೇರೆಗೆ ಮಧ್ಯಗೋಲದಿಂದ

ಸೂರ್ಯನೂ,ಸಿಡಿದು ಬಿದ್ದದ್ರವ್ಯಖಂಡಗಳಿಂದ ಗ್ರಹಗಳೂ ಉಂಟಾದವು. ಉಪಗ್ರಹಗಳಾದರೂ ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಸಿಡಿದು ಬಿದ್ದ ದ್ರವ್ಯಾಂಶಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

೩. ಪ್ರ.—ತೇಜೋಮೇಘದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮತವೇನು ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ?

ಉ.—ಮೊದಲು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇವಾಯುವಿನಂಥ ವಿರಲ ದ್ರವ್ಯವಿತ್ತು, ಅದರಿಂದ ತರತರದ ವಾಯುಗಳುಂಟಾಗಿ, ಆ ವಾಯುಗಳಿಂದ ತತ್ವಯುಕ್ತ ಅಗ್ನಿಕಣಗಳು ಹುಟ್ಟಿ, ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ಏಕೀಕರಣದಿಂದ ತೇಜೋಮೇಘಗಳು, ಅವುಗಳಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ, ಗ್ರಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳುಂಟಾದವು ಆದರೆ ಬಹುಜನ ಜ್ಯೋತಿಷಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತೇಜೋಮೇಘದ ಮತವನ್ನೇ ಅಂಗೀಕರಿಸುವರು.

೪. ಪ್ರ—ಕಾಲಾಂತರದಿಂದ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯು ಹೇಗಾಗಬಹುದು?

ಉ.—ಸೂರ್ಯನು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತ ನಡೆದು ಅವನ ಮೇಲೆ ಭೂಕವಚದಂಥ ಕವಚವುಂಟಾಗಿ ಅವನು ಈಗಿನಂತೆ ಮುಂದೆ ಹೊಳೆಯಲಾರನು. ಚಂದ್ರನು ಆರಿ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಎಷ್ಟೋಕಾಲವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಬಹಿರ್ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಗ್ರಹಗಳು ಇನ್ನೂ ಆರಿ ಘನರೂಪ ಹೊಂದಿಲ್ಲ, ಆದಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀವ ಜಂತುಗಳಿಲ್ಲ, ಮುಂದೆ ಆ ಗ್ರಹಗಳಾದರೂ ಆರಿ ಘನವಾಗಬಹುದು.

೨೩ ಭೂಮಿಯ ಇತಿಹಾಸ.

೧. ಪ್ರ.—ಭೂಮಿಯು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೇಗಿತ್ತು? ಅದು ಈಗಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗೆ ಹೊಂದಿತು?

ಉ.—ಮೊದಲು ಅತಿತಪ್ತವಾದ ವಾಯುರೂಪ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು; ಮುಂದೆ ಅದು ರಸರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಎಷ್ಟೋವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಆರಿದ ಬಳಿಕ ಅದಕ್ಕೆ ಕವಚವುಂಟಾಯಿತು.

೨. ಪ್ರ—ಭೂಕವಚದೊಳಗಿನ ಥರಗಳು ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವವು?

ಉ.—ಹೊಸಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುವಾಗ ಅನೇಕಥರಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಕೂತಿರುವದು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಬೀಳುವದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು, ಬಳಿಕ ವಿಕೃತಶಿಲೆಗಳು

ನಂತರ ಜಲಶಿಲೆಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಭೂಪೃಷ್ಠವನ್ನು ಅಗಿಯುತ್ತ ಬಹು ದೂರ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವದು ಅಸಾಧ್ಯವು. ಈ ಥರಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಕ್ರಮದಿಂದ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದರೆ ತೀರ ಕೆಳಗಿನ ಥರಗಳು ನಮಗೆ ಎಂದೂ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೂಕಂಪ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಯೋಗದಿಂದ ಈ ಥರಗಳು ಒಡೆದು ಮುದ್ದಿಯಾಗಿ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬಂದು, ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುವದರಿಂದ ಉನ್ನತವಾದ ಪರ್ವತಶಿಖರಗಳ ಮೇಲೆ ಸಹ ಬಹು ಪ್ರಾಚೀನ ಥರಗಳೊಳಗಿನ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು.

೭. ಪ್ರ—ಉದ್ಭಿಜ್ಜ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಹೇಳು

ಉ.----ಪ್ರಾಚೀನ ಥರಗಳ ಮೇಲಿನ ಥರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ದೊರೆಯುವವು. ಈ ಥರಗಳುಂಟಾಗುವಕಾಲಕ್ಕೆ ಫರ್ನಜಾತಿಯ ಉದ್ಭಿಜ್ಜಗಳೂ, ಸಿಂಪಿನಹುಳದಂಥ ಅಪೃಷ್ಟವಂಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜಂತುಗಳೂ ಹುಟ್ಟಿದವು. ಈ ಥರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಮೀನಜಾತಿಗಳೂ, ಸರೀಸೃಪ ವಂಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಆದಿಜಂತೂಗಳೂ ಉಂಟಾದವು. ಇವುಗಳ ನಂತರ ಸರೀಸೃಪಜಾತಿಯ ಸರಟಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾದವು. ಸರಟಗಳ ನಂತರ ಪಕ್ಷಿಜಾತಿಯ ಉದಯವಾಯಿತು. ಏಳಿಕ ವೃಕ್ಷಗಳು ಪುಷ್ಪಗಳು, ಸಸ್ತನಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜನ್ಮಗೊಂಡವು. ಆ ಮೇಲೆ ವಾನರ ಕೋಟಿಯು ಪ್ರಾದುರ್ಭವಿಸಿತು. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನು ಮೈದೋರಿದನು. ಆದರೆ ಈ ಮನುಷ್ಯನು ತನ್ನ ಅಗಾಧವಾದ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಅದ್ಭುತಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಿ ಸ್ವಸುಖವರ್ಧನವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ.

ವ್ಹ. ಫಾಯನಲ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನಗಳು ಸನ್ನ ೧೯೧೬.

(೧) ಆರ್ಕಿಮೀಡಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಯಾವವು? ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ತೇಲುತ್ತವೆ, ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮುಳುಗುತ್ತವೆ, ಇದರ ಕಾರಣವೇನು.

(೨) ಪೂರಕ ಬಣ್ಣಗಳು ಯಾವವು? ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತವಾಗಿ ಹೇಳು.

(೩) ಫಾಸ್ಫರಸದ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಹೇಳು. ನಿರ್ಭಯ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳಾವವು.

(೪) ಮಂಗಳ, ಗುರು, ಶನಿ ಈ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ದುರ್ಬೀನಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಹೇಗೆ ತೋರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಅನುಮಾನಗಳು ಹೊರಡುತ್ತವೆ.? ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಕಾಲಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

(೫) ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ, ಮೃಗಜಲ, ಇಂದ್ರಧನುಷ್ಯ, ಚಿಕ್ಕಗ್ರಹ ತೇಜೋಮೇಘ ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸನ್ನ ೧೯೧೭.

(೧) ಸ್ಥಾನಮಾಹಾತ್ಮ್ಯ, ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶ, ರಾಸಾಯನಿಕವ್ಯಾಪಾರ, ಕ್ಷಾರ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದದ್ದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

(೨) ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಯಾವ ಉಪಾಯದಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು

(೩) ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವೆಂದರೇನು ? ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ತೂಕವು ೭೨ ತೊಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವು ೯ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರ ಮಾನದಷ್ಟು ನೀರಿನ ತೂಕವೇನು ?

(೪) ಘರ್ಷಣ ಜನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ತು, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಭೇದವೇನು ? ವಿದ್ಯುಲ್ಲೋಹ ಚುಂಬಕ ತಾರಾಯಂತ್ರದ ತತ್ವವೇನು ?

(೫) ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡುತ್ತಾರೆ ? ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗವನ್ನೂ ಹೇಳಿರಿ.

(೬) ಗುರುವಿನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದದ್ದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ; ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ಈಗಿನ ಅನುಮಾನವೇನು ?

ಸನ್ನ ೧೯೧೮.

(೧) ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ, ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣ, ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶ ಆಮ್ಲ ಮೂಲತತ್ವ ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಿರಿ.

(೨) ಸಲಿಕಾಯಂತ್ರದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಬರೆ.

(೩) ಆರ್ಕಿಮೀಡಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಯಾವವು? ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹೇಗೆ?

(೪) ತಾರಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಯಾವತತ್ವಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ?

(೫) (ಅ) ಶನಿ ಈ ಗ್ರುಹವನ್ನು ದುರ್ಬಿನಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

(ಬ) ನೆಪಚ್ಯೂನ ಗ್ರುಹದಶೋಧ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು ?

ಸನ್ನ ೧೯೧೯.

(೧) ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ

(೨) ಕಿರಣಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ನ್ಯೂಟನನ ಶೋಧವೇನು? ಇಂದ್ರಧನುಷ್ಯದ ಚಮತ್ಕಾರವು ಯಾವತತ್ತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮಹೇಗೆ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ?

(೩) ಸಪ್ಪಳ, ಸ್ವರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭೇದವನ್ನೂ ಪೋಟೋಗ್ರಾಫದ ಯಂತ್ರದ ರಚನೆ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಕುರಿತು ಬರೆಯಿರಿ.

(೪) ಯಾಂತ್ರಿಕಸ್ವಾರ್ಥ, ವಾಸುದೇವ ಪೇಲೆ, ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣ ಆಲ್ಕಲಿ ಇವುಗಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ.

(೫) ಅಂತರ್ಗ್ರಹ, ಬಹಿರ್ಗ್ರಹಗಳು ಯಾವ ಯಾವವು? ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹದ ವರ್ಣನೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸನ್ನ ೧೯೨೦.

೧. ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೇನು? ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

೨. (ಅ) ತಂತೀ ಟಪಾಲನ್ನು ಹ್ಯಾಗೆ ರಚಿಸಿರುವರು? ಇದರಿಂದ ಲಾಭಗಳೇನು?

(ಬ) ಮೃಗಜಲ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು, ನಾದಗಳೆಂದರೇನು? ಇವು ಹ್ಯಾಗೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ?

೩. ಆರ್ದ್ರತಾ-ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರವೆಂದರೇನು? ಹವೆಯ ಆರ್ದ್ರತೆ… ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸನ್ನ ೧೯೨೧.

೧. ಆಮ್ಲ, ಅಲ್ಕಲೀ, ಕ್ಷಾರಗಳೆಂದರೇನು? ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ …ಪ್ಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ದ್ರವಗಳು ಅವೆ; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕುಪ್ಪಿಯೊಳಗಿನ ದ್ರ…ವು ಎರಡನೇ ಕುಪ್ಪಿಯೊಳಗಿನ ದ್ರವದಿಂದ ಭಿನ್ನವಿರುತ್ತದೆಂದು ನಿಮ… ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುವದು? ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ದ್ರವದ ಎರಡೆರಡು ಉದ…ಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೨. ಫಾಸ್ಫರಸದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವವು? ಫಾಸ್ಫರಸದ ಉಪಯೋ…ಗವೇನು? ಅದರ ಜಾತಿಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರವೇನ… ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಯಾತರಿಂದ ತಯಾರ ಮಾಡುವರು?

೩. ಸಂಧಿಪ್ರಕಾಶ, ಮೃಗಜಲ, ಇಂದ್ರಧನುಷ್ಯ ಚಮತ್ಕಾರ ಇವುಗ… ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸವಿಸ್ತರಿಸಿ, ಹೇಳಿರಿ.

೪. ರಸಾಯನಾಕರ್ಷಣ, ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣ ಎಂದರೇನು? ರಸಾಯ…ನಾಕರ್ಷಣವು ಇಲ್ಲದಂತಾದರೆ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಏನು ಅನರ್ಥವಾಗುವದು?

೫. ನೀರಿನ ಘಟಕಾವಯವಗಳು ಯಾವವು? ಇದನ್ನು ತೋರಿಸ…ಲಿಕ್ಕೆ ನೀವು ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ? ನೀರು ಜಡವಾಗುವ… ಕಾರಣವೇನು? ಆ ಜಡತ್ವವನ್ನು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡುವ ಉಪಾಯವೇನು?

ಸನ್ನ ೧೯೨೨.

೧. ಹವೆಯ ಭಾರದ ಕಾರಣವೇನು? ಈ ಭಾರವು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳ…ಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಸವನೇ ಯಾಕೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಅಳೆಯಲಿಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸುಲಭವಾದ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನೀವು ಹ್ಯಾಗೆ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವಿರಿ?

೨. ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕುಪ್ಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ, ಕಾರ್ಬಾನಿಕ ಆಸಿಡವಾಯು ಇವುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅವನ್ನು ಹ್ಯಾಗೆ ಗೊತ್ತು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

೩. ಧ್ವನಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಮತ್ತು ವಹನವು ಹ್ಯಾಗೆ ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ… …ೋಕಾಯಂತ್ರದ ರಚನೆ, ಉಪಯೋ…

…ಪ್ತ.

AKSHARA GRANTHALAYA
ACC.NO. 111129

ಕೆಳಗೆ ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ನಮ್ಮ ದಿ
ಯೋಗ್ಯ ಕ್ರಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವ

	ರೂ. ಆ ಪೈ.	
ಶಂಬೋಶರಣ ಬೊಡ್ಡದು ಶಿವಾನಂದ		ನಗದವರನ್ನು ಹಗಿ
ಸ್ವಾಮಿ ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡಿದ್ದು	೦ ೧೨ ೦	ಪ್ರೇಮಪೀಯೂಷ
ಸಂಗೀತ ನವರಸಾಯನ	೦ ೫ ೦	ಶುಕಸಪ್ತತಿ ಕಥೆಗ
ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯರ ಆತ್ಮಬೋಧ		ಹರಿಶ್ಚಂದ್ರರಾಯನ
ಟೀಕಾ ಸಹ	೦ ೩ ೦	ನೀತಿಮುಕ್ತಾಹಾರ
ತತ್ವಬೋಧ ಟೀಕಾ	೦ ೪ ೦	ಶಿವಗೀತಾ ಟೀಕಾ ಟಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ಗ್ಯಾಝೇಟೀಯರು	೪ ೦ ೦	ಅರೇಬಿಯನ್ನೈಟ್ಸ್ ಸು
ದಿಲ್ಲೀ ದರಬಾರ ವರ್ಣನೆ	೦ ೨ ೦	
ಸ್ತ್ರೀಚರಿತ್ರ, ಸುರಸ ಕಥೆಗಳು	೨ ೦ ೦	ಹಿಂದುಸ್ಥಾನದ ವ
ರಾತ್ರಿ ಚುಕೀ ಹಗಲು ಚುಕೀ	೧ ೬ ೦	ಮುಂಬಯಿ ಇ. ಸ
ವೇತಾಳ ಪಂಚವಿಂಶತಿ ಕಥೆ	೦ ೬ ೦	ಹುನಗುಂದ ತಾ.
ಕಬೀರ ಪದಸಂಗ್ರಹ	೦ ೧ ೬	ಮುದ್ದೆಬಿಹಾಳ ತಾ.
ಸರ್ವ ಜ್ಯೋತಿಷತತ್ವ	೨ ೦ ೦	ಬಾಗಲಕೋಟೆ ತಾ.
ಗುಪ್ತಶೂರ ಸ್ತ್ರೀಪ್ರಭಾವ ನಾಟಕ	೦ ೧೦ ೦	ವಿಜಾಪುರ ತಾ. ವ

ಇವುಗಳ ಹೊರ್ತು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಎಲ್ಲ ತರದ ಸ್ಕೂಲೋ
ಇಂಗ್ಲಿಷ, ಮರಾಠಿ, ಗುಜರಾಥಿ ಹಿಂದುಸ್ಥಾನೀ ಮುಂತಾದ
ಸ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತ, ಪ್ರಾಕೃತಿಕ, ಕಾವ್ಯಗ್ರಂ
ಕ್ರಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವವು.

ದತ್ತಾಜೀರಾವ ಆಬಾಜೀರಾವ
“ಶ್ರೀರಾಮಶಸ್ತ್ರ-ಪ್ರಕಾಶ” ಛಾಪಖಾನೆಯ ಮಾಲೀ